REVISTA
Criacionista
Publicação da Sociedade Criacionista Brasileira. Ano 36 – Nº 77 – 2º semestre/2007

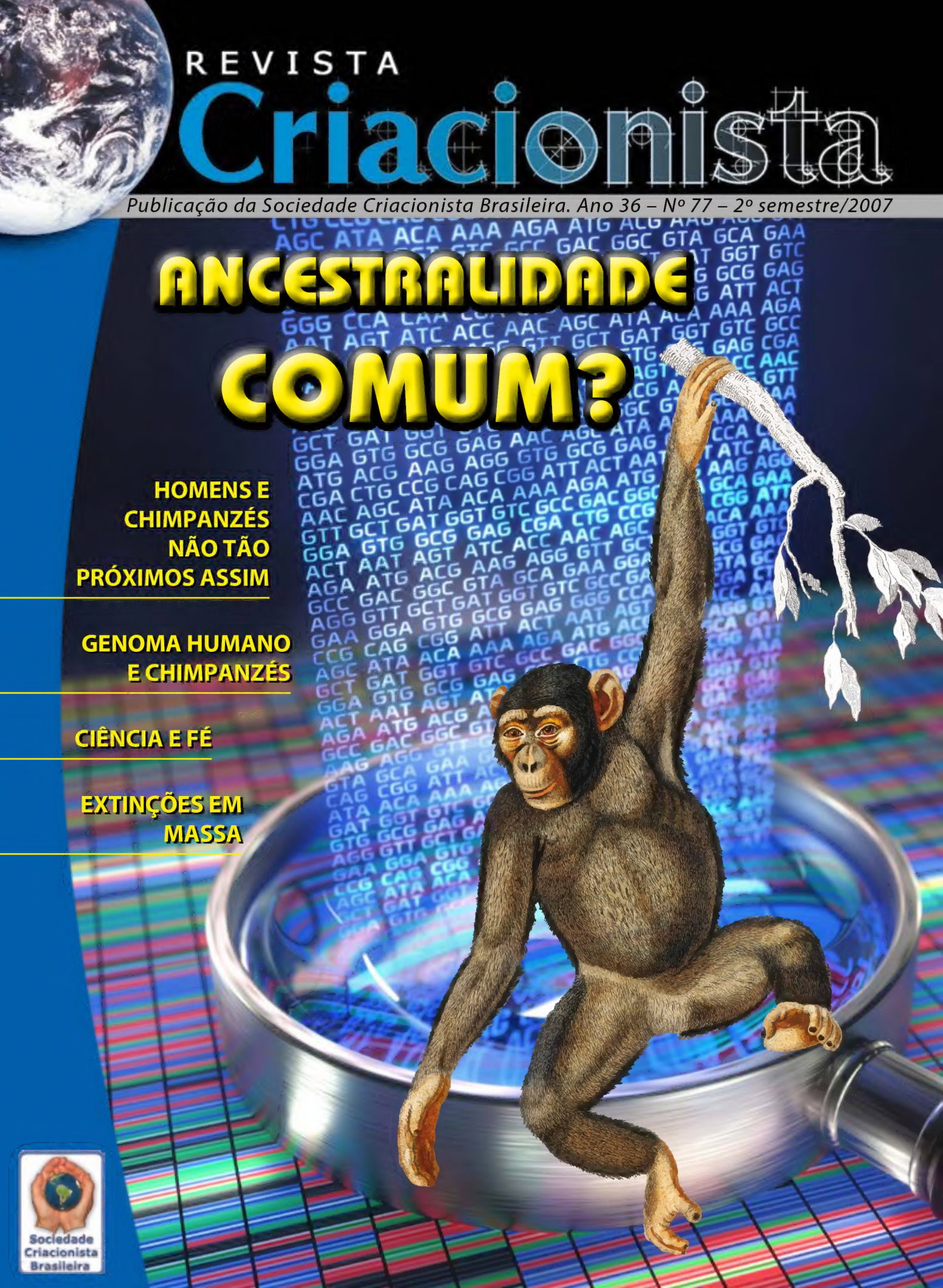
ANCESTRALIDADE COMUM?

HOMENS E CHIMPANZÉS NÃO TÃO PRÓXIMOS ASSIM

GENOMA HUMANO E CHIMPANZÉS

CIÊNCIA E FÉ

EXTINÇÕES EM MASSA



Sociedade Criacionista Brasileira

Nossa capa

Desde os anos finais do século passado muito tem sido dito e escrito sobre a semelhança genética entre seres humanos e símios. A imprensa em geral tem dado destaque para a "pequena diferença" entre os genomas de símios e seres humanos, com a intenção evidente de induzir os leitores a crerem que cada vez mais acumulam-se evidências sobre a ancestralidade simiesca do homem. Entretanto, entendemos que essa crença deva ser analisada com mais cuidado, procurando-se compreender o real significado dos dados que têm sido obtidos, isto é, se eles de fato apontam para evidências objetivas a favor da evolução humana, ou se tão somente eles têm sido interpretados subjetivamente a partir da aceitação apriorística da irrefutabilidade da teoria da evolução.

Tentando contribuir para que nossos leitores tenham fácil acesso a pontos de vista distintos sobre o significado dos pequenos percentuais que diferenciam geneticamente homens e símios – como sempre destacam os meios de comunicação – apresentamos neste número da Revista Criacionista uma série de artigos e notícias que certamente esclarecerão melhor essa questão que tem sido apresentada frequentemente de modo tão unilateral.

Os artigos e notícias que escolhemos, de fontes variadas, certamente em seu conjunto permitirão a formação de uma imagem bem mais adequada e correta do significado do enorme volume de dados que têm sido obtidos em atividades experimentais com verdadeiro embasamento científico, desenvolvidas em laboratório, utilizando técnicas aprimoradas, constituindo sem dúvida um gigantesco esforço para a busca de maior compreensão sobre a natureza do ser humano. Como criacionistas, apenas lamentamos que a interpretação desses preciosos dados obtidos tenha sido feita às mais das vezes sob o viés de uma postura conceitual sem verdadeiro embasamento científico – a teoria da evolução.

A ilustração de nossa capa foi uma composição das duas figuras ilustrativas dos genomas dos chimpanzés e seres humanos acessadas em 15/06/08 nos endereços seguintes:

http://currents.ucsc.edu/05-06/09-05/chimp.asp

http://www.genome.gov/images/feature_images/atcg_image2.jpg

OBSERVAÇÃO DOS EDITORES

O DNA é composto por pares de bases nitrogenadas, as quais codificam informações genéticas. Ao sobrepôr as sequências de bases encontradas em nós e nos chimpanzés, os cientistas se depararam com trechos que não estavam presentes nos dois genomas. Além disso, encontraram trechos que estavam presentes em ambos, mas em porções distintas de DNA, e trechos que de fato eram idênticos, posicionados no mesmo local.

Os pesquisadores desconsideraram as partes sem correspondência nos dois materiais genéticos, o que equivalia a um total de 1,3 bilhões de bases nitrogenadas. Assim, esse número, que representa 18% do genoma dos chimpanzés e 25% do genoma humano, foi ignorado na pesquisa.

Ou seja: apesar de ser muito significativa, a simetria encontrada entre nós e eles é muito menor do que a que foi propagada por muitos anos.

Desde então, muitos outros estudos foram publicados em que a se investigou a semelhança do DNA do *Homo sapiens* com seus "parentes". Um parecer mais recente que foi aprovado por grande parte da comunidade científica é bem menor: 70%. Esse, sim, levaria em conta as partes não correspondentes entre os materiais genéticos.

Editorial

NOTA EDITORIAL ACRESCENTADA À REEDIÇÃO DESTE NÚMERO DA FOLHA CRIACIONISTA

A reedição deste número e dos demais números dos periódicos da Sociedade Criacionista Brasileira faz parte de um projeto que visa facilitar aos interessados o acesso à literatura referente à controvérsia entre o Criacionismo e o Evolucionismo.

Ao se terminar a série de reedições dos números dos periódicos da SCB e com a manutenção do acervo todo em forma informatizada, ficará fácil também o acesso a artigos versando sobre os mesmos assuntos específicos, dentro da estrutura do Compêndio "Ciência e Religião" que está sendo preparado pela SCB para publicação em futuro próximo.

Os Editores responsáveis da Folha Criacionista

Ruy Carlos de Camargo Vieira e Rui Corrêa Vieira

Brasília, Janeiro de 2017

Completando seu trigésimo-sexto ano de existência, a Sociedade Criacionista Brasileira tem a satisfação de trazer à luz este septuagésimo sétimo número de sua "Revista Criacionista", mantendo a periodicidade desta sua publicação durante todos estes longos anos, embora com alguns ligeiros atrasos eventuais.

Permanecemos ainda, desde nosso número 73, com a edição eletrônica deste nosso periódico, esperando poder efetuar a sua publicação impressa assim que se torne possível implementar nosso projeto de impressão gráfica *on line*.

Neste segundo semestre de 2007, um dos eventos mais significativos na vida da Sociedade foi a realização do IV Seminário sobre "A Filosofia das Origens", em Fortaleza, de 3 a 5 de agosto, seguindo os mesmos padrões dos que têm sido realizados no Rio de Janeiro. Contamos com a preciosa colaboração de um de nossos associados para o necessário apoio à realização desse evento, e expressamos aqui a ele os nossos sinceros agradecimentos, extensivos particularmente a todos os palestrantes convidados que aceitaram participar do evento.

Aproveitando a oportunidade de estarmos no Estado do Ceará juntamente com os palestrantes do Seminário, procedemos a uma excursão à região do Araripe, para efetuar uma filmagem das famosas formações fósseis lá existentes, para o que contamos com o inestimável apoio local do Geólogo Dr. José Arthur de Andrade, Chefe do DNPM local, a quem também deixamos expressos aqui nossos profundos agradecimentos. No próximo ano deverão estar à disposição dos interessados os CDs resultantes dessa filmagem.

Dando continuidade aos Seminários no Rio de Janeiro, já estamos programando a realização do V Seminário (embora seja realmente o quarto no Rio, estamos considerando o Seminário de Fortaleza como o quarto, na numeração). Assim, neste número 77 da Revista Criacionista, correspondente ao segundo semestre de 2007, estamos já divulgando a programação desse V Seminário, previsto para os dias

9 e 10 de agosto de 2008. Esperamos que essa possa ser mais uma ótima ocasião para dar mais ampla divulgação às teses criacionistas.

Atendendo a um grande número de solicitações de nossos associados e simpatizantes, estamos também programando para o mês de outubro de 2008 a realização de mais um Seminário (o sexto da série) sobre a "Filosofia das Origens" no Nordeste, tendo já sido prevista a cidade de Campina Grande, Paraíba, para a sede desse evento. Estaremos contando, para isso, com a colaboração especial da Prefeitura de Campina Grande, e de simpatizantes que são docentes na Universidade Estadual da Paraíba.

No número 78 da Revista Criacionista, correspondente ao primeiro semestre de 2008, estaremos divulgando a programação desse nosso VI Seminário sobre "A Filosofia das Origens", a ser realizado de 10 a 12 de outubro, em Campina Grande.

Embora neste ano de 2007 não tenhamos tido ainda a oportunidade de dar continuidade à publicação de livros, apraz-nos comunicar que este foi um ano de preparo para podermos no

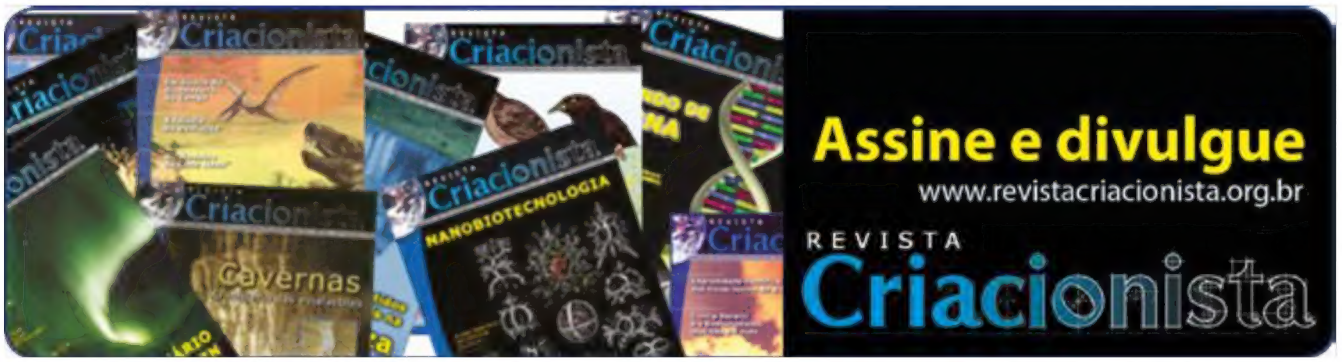
ano próximo lançar vários títulos de grande interesse para os estudiosos da controvérsia criação/evolução, conforme estamos noticiando neste número da Revista Criacionista.

De fato, tivemos a oportunidade de retomar, ainda no segundo semestre deste ano de 2007, nossos contatos com a *Science Research Foundation*, nossa congênere da Turquia, a qual nos autorizou a reproduzir livros e vídeos de sua produção, que escolhemos priorizando o destaque ao "design inteligente" na natureza. Assim, pretendemos publicar em 2008 cinco livros e doze DVDs que já estão em fase final de tradução.

Novamente, olhando para trás, exultamos pelas bênçãos recebidas de nosso Criador, com a certeza de que continuaremos a recebê-las abundantemente para dar continuidade a este ministério evangelístico criacionista.

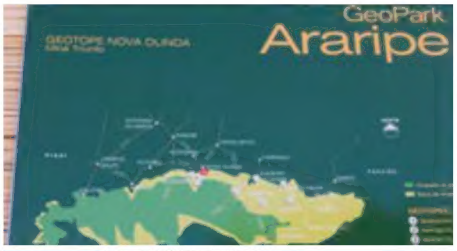
Que Deus seja louvado!

Os Editores



A SCB NA CHAPADA DO ARARIPE

Como explicitado no Editorial, a SCB teve a oportunidade de realizar seu IV Seminário "A Filosofia das Origens" em Fortaleza, Ceará, e em seguida efetuar uma excursão à Chapada do Araripe



Equipe da SCB

REVISTA Criacionista

Publicação periódica da Sociedade Criacionista Brasileira (SCB)

Telefone: (61) 3468-3892

Sites: www.scb.org.br e www.revistacriacionista.org.br

E-mail: scb@scb.org.br

Edição Eletrônica da SCB

Editores:
Ruy Carlos de Camargo Vieira
Rui Corrêa Vieira

Projeto gráfico:
Eduardo Olszewski
Michelson Borges

Adaptação e atualização do projeto gráfico:
Renovacio Criação

Diagramação e tratamento de imagens:
Roosevelt S. de Castro

Ilustrações:
Victor Hugo Araujo de Castro

Os artigos publicados nesta revista não refletem necessariamente o pensamento oficial da Sociedade Criacionista Brasileira. A reprodução total ou parcial dos textos publicados na Folha Criacionista poderá ser feita apenas com a autorização expressa da Sociedade Criacionista Brasileira, que detém permissão de tradução das sociedades congêneres, e direitos autorais das matérias de autoria de seus editores.

Sociedade Criacionista Brasileira

Revista Criacionista / Sociedade Criacionista Brasileira
v. 36, n. 77 (Setembro, 2007) – Brasília: A Sociedade, 1972-.
Semestral
ISSN impresso 2526-3948
ISSN online 2525-3956
1. Gênese. 2. Origem. 3. Criação
EAN Nº 977-2526-39400-0

Sumário

06 - CIENTISTAS DECIFRAM O DNA DO CHIMPANZÉ
Correio Braziliense 01/09/2005

08 - ELES TÊM QUASE TUDO EM COMUM
João Gabriel de Lima 28/05/2003

11 - CHIMPANZÉS E O GÊNERO *HOMO*
Answers in Genesis 21/5/2003

15 - HOMENS E CHIMPANZÉS - NEM TÃO PRÓXIMOS ASSIM
Revista Galileu 27/5/04

17 - DIFERENÇAS RELATIVAS – O MITO DO 1%
John Cohen

20 - CIÊNCIA, FÉ, EVOLUCIONISMO E CRIACIONISMO
Eduardo F. Lutz

42 - CRATERAS, DERRAMES BASÁLTICOS E EXTINÇÕES EM MASSA
Ayalon Orion Cardoso

Notícias

50 - NOVA ANÁLISE REDUZ GENOMA HUMANO

51 - DOS CHIMPANZÉS E HUMANOS

53 - O QUE FAZ O SER HUMANO REALMENTE DIFERENTE DO CHIMPANZÉ?

54 - SELEÇÃO E EVOLUÇÃO

55 - GENOMA DOS MACACOS *RHESUS*

56 - MACACO TAMBÉM É GENTE

58 - O CONSELHO DA EUROPA VEM AO SOCORRO DO EVOLUCIONISMO

60 - V SEMINÁRIO SOBRE A FILOSOFIA DAS ORIGENS

63 - CRIAÇÃO E EVOLUÇÃO - DEUS, O ACASO E A NECESSIDADE

67 - *EVOLUZIONE – UN TRATTATO CRITICO*

67 - COMO TUDO COMEÇOU

Os Editores deixam aqui expressos seus agradecimentos ao Prof. Tarcísio da Silva Vieira pela preciosa e eficiente colaboração prestada para a editoração deste número 77 da Revista Criacionista.

ORIGEM DAS ESPÉCIES

Dando início a uma série de artigos sobre a semelhança entre os genomas dos símios e do homem, transcrevemos, à guisa de introdução, interessante artigo de divulgação publicado pela Redação do "Correio Braziliense" em 1º de setembro de 2005.

Editores

CIENTISTAS DECIFRAM O DNA DO CHIMPANZÉ

Pesquisadores concluem sequenciamento do genoma do "parente" mais próximo do homem. A diferença: 4% dos genes

Eles caminham quase como nós e têm expressões faciais bem parecidas com as nossas. Agora, é fato: geneticamente, diferenças mínimas distinguem o homem do macaco. O primeiro sequenciamento do genoma de um primata revela que o chimpanzé possui cerca de três bilhões de pares de genes. A sequência genética é basicamente a mesma do *Homo sapiens*, e bastante parecida com as das demais espécies de mamíferos decifradas até agora.

Clint, um chimpanzé de 24 anos, morreu no ano passado de insuficiência cardíaca. Ele passaria desapercebido se seu sangue não tivesse sido utilizado para a pioneira análise do genoma da espécie. Ao decifrarem o código genético, os cientistas comprovaram que o homem se distingue biologicamente do macaco por um pequeno número de diferenças do DNA. Apenas 35 milhões de genes – menos de 4% do total – são distintos dos encontrados no DNA humano.

No entanto, as pequenas diferenças têm grande impacto. Elas nos deram um cérebro maior, a possibilidade de andar eretos sobre dois pés, habilidades linguísticas complexas, a capacidade de adaptação rápida a mudanças climáticas, assim como várias outras características exclusivamente humanas. "Para colocar isso em perspectiva, o número de diferenças genéticas entre o homem e o chimpanzé é dez vezes maior do que entre dois homens", informou o Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos (NIH, em inglês), que ajudou a financiar a pesquisa.

Homens e chimpanzés têm um ancestral comum, uma criatura semelhante ao macaco que viveu na Terra há cerca de seis milhões de anos (*sic*). O tempo se encar-

Clint, chimpanzé do qual foram extraídas amostras de sangue para a realização da análise do genoma de sua espécie, faleceu aos 24 anos, de insuficiência cardíaca. Diferentes tipos de células de seu corpo foram preservadas para estudos futuros.

regou de esculpir os genomas do macaco e do homem em sentidos diferentes, de acordo com uma análise publicada na renomada revista científica *Nature*, junto com o estudo. (A referência é feita ao volume 437 dessa revista, de 1º de setembro de 2005, que trouxe a publicação dos dados referentes ao mapeamento do genoma do chimpanzé e a comparação da sequência inicial deste genoma com o genoma humano. A capa da revista está inserida na ilustração que acompanha o artigo que estamos apresentando na página 15 deste número 77 da Revista Criacionista).

A maioria das diferenças entre o homem e o chimpanzé reside em trechos de DNA que parecem ter pouca ou nenhuma função. No entanto, três milhões de pares de genes se diferenciam em áreas funcionais, inclusive os genes produtores de proteína do núcleo do DNA.

Cinquenta e três genes presentes no genoma humano não existem ou existem de forma imperfeita no chimpanzé. Assim, o próximo desafio será descobrir o que esses genes fazem. Eles poderiam explicar por que somos humanos? Tão intrigantes quanto esses genes são aqueles que estão presentes no chimpanzé, mas, que por alguma razão, desapareceram *(sic)* do código genético do homem. Por exemplo, um gene do chimpanzé, o "caspase-12", produz uma enzima que parece proteger o animal do mal de Alzheimer, mas não está presente nos homens modernos.

A comparação entre os dois genomas sugere que, tanto nos homens como nos chimpanzés, há pequeno número de genes diferentes dos de outros mamíferos, sobretudo os ligados à percepção do som e à transmissão de sinais nervosos. O genoma humano foi publicado de forma resumida em fevereiro de 2001. O sequenciamento do DNA humano foi seguido pelo do camundongo (dezembro 2002) e do rato (março 2004). O decifrramento do genoma do chimpanzé foi realizado pelo *The Chimp Sequencing and Analysis Consortium* – consórcio que reuniu 67 pesquisadores dos EUA, Alemanha, Israel, Itália e Japão.

CARTAZES ILUSTRATIVOS SOBRE A CONTROVÉRSIA ENTRE EVOLUÇÃO E CRIAÇÃO

Série de cartazes didáticos produzidos pela nossa congênere "Science Research Foundation" traduzidos pela SCB, à disposição dos interessados.

ANCESTRALIDADE HUMANA

Cientista americano demonstra que homens e chimpanzés apresentam 99,4% de semelhança em seu DNA e reabre um debate da época de Darwin.

João Gabriel de Lima

Jornalista e escritor, mantém uma coluna do "O Estado de S. Paulo" e é Editor de Artes e Espetáculos da Revista "Veja".

ELES TÊM QUASE TUDO EM COMUM

Neste artigo, de autoria de João Gabriel de Lima, publicado na Revista VEJA de 28 de maio de 2003, totalmente acessível aos nossos leitores não especializados na área da Biologia Evolutiva, tem-se uma visão simplificada da complexidade existente nos estudos recentes de comparação entre os genomas dos seres humanos e dos chimpanzés.

O que diferencia o ser humano dos outros animais? De acordo com Gênesis, todos foram criados no sexto dia, mas só o homem foi feito à imagem e semelhança de Deus. "Ele submeterá os peixes do mar, os pássaros do céu, os animais grandes, toda terra e todos os animais pequenos que rastejam sobre a terra", diz o versículo 26 do primeiro capítulo do primeiro livro da Bíblia.

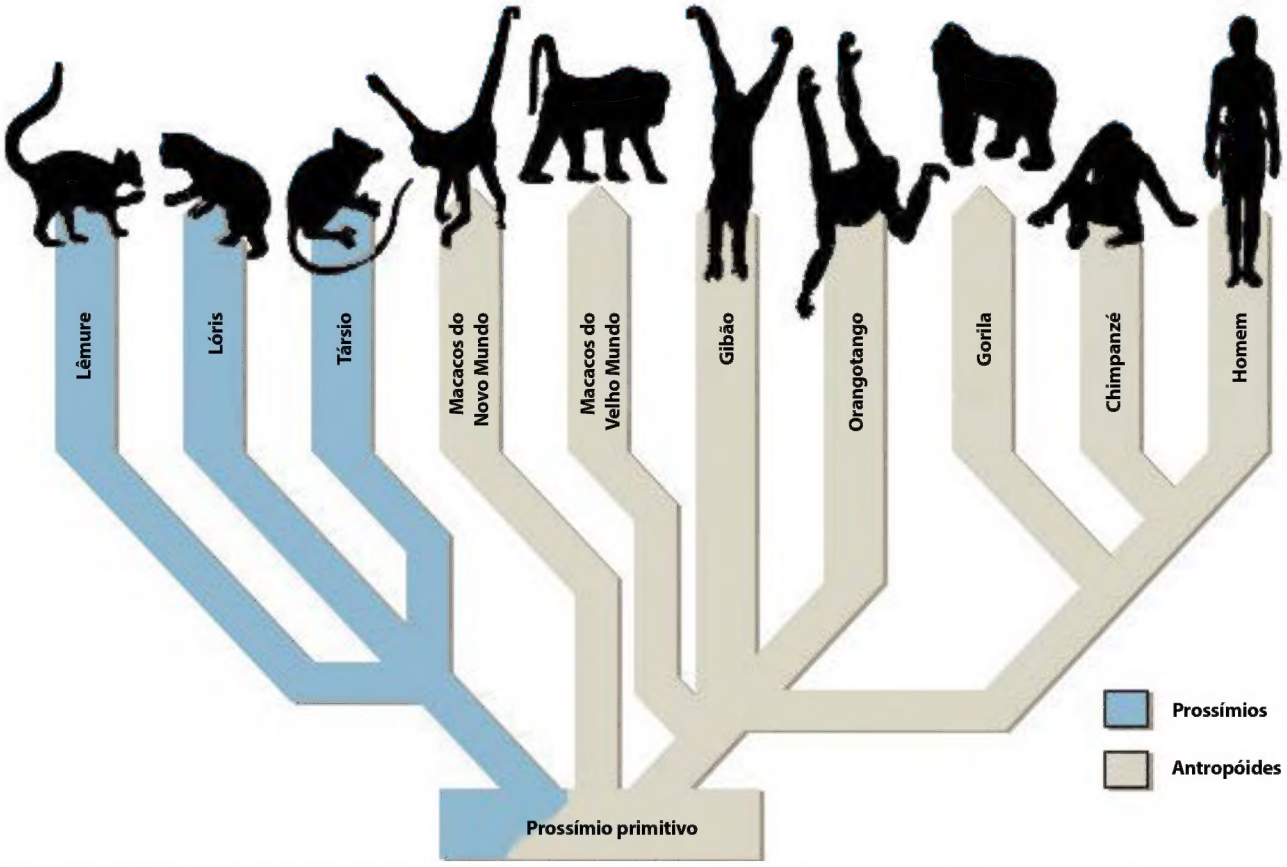
No século XIX, o naturalista inglês Charles Darwin provocou uma das maiores revoluções da história do pensamento ao mostrar, em sua obra "A Origem das Espécies", que o homem e os demais primatas teriam ancestrais comuns. Até hoje sua teoria provoca discussões apaixonadas. Em algumas escolas religiosas dos Estados Unidos, os livros de Darwin não são ensinados nas aulas de ciências.

Mesmo que tivesse um ancestral comum com macacos, o homem sempre ocupou uma posição de destaque na classificação dos seres vivos feita no século XVIII pelo botânico sueco Carlos Lineu. Somos os únicos representantes do gênero *Homo* e da espécie *sapiens*. Nossos supostos predecessores, como o *Homo erectus* e o *Homo neanderthalensis*, estão extintos há milhares de anos.

Na semana passada (este artigo é de 25/05/03), o cientista americano Morris Goodman, em um estudo publicado na revista científica *Proceedings of the National Academy of Science - PNAS*, sugeriu que os chimpanzés (*Pan troglodytes*) fossem incluídos no gênero *Homo*. Goodman tem um bom argumento para isso. Sua equipe fez uma análise comparativa de amostras de DNA humano e de chimpanzés, mostrando que há 99,4% de semelhança. Segundo o estudo, os chimpanzés estão mais próximos do homem do que de outros primatas, como os orangotangos e gorilas.

A querela surgida no tempo de Darwin opunha cientistas e religiosos. Para a Igreja, era difícil reconhecer que o homem não era uma criação privilegiada de Deus. Em vez de "anjos imperfeitos", seríamos, segundo os cientistas, nada mais que "macacos aperfeiçoados". O livro de Darwin teve um impacto semelhante ao das teorias de Galileu Galilei, sobre o fato de a Terra não ser o centro do Universo.

No século XVII, como observou o dramaturgo alemão Bertolt



Tradicionalmente se admite que chimpanzés e seres humanos descendam de ancestral comum, porém, pertecendo a gêneros diferentes. Goodman e colaboradores sugerem, com base na taxa de 99,4% de similaridades encontradas (na pequena fração do genoma analisado), que chimpanzés e seres humanos devem pertencer ao mesmo gênero *Homo*.

Brecht em sua magistral peça sobre o astrônomo italiano, Galileu teria relegado a principal criação de Deus a um planeta secundário. Na sequência, Darwin teria rebaixado o *status* do homem dentro do plano divino. Doze anos depois de "A Origem das Espécies", o cientista inglês ainda escreveu "A Origem do Homem", texto em que questiona todas as especificidades do ser humano. Seríamos os únicos agraciados com o dom da linguagem? Não, diz Darwin, pois vários animais emitem sons diferentes de acordo com a situação. Na época, sob influência do filósofo alemão Immanuel Kant, achava-se que a principal característica do homem era o sentido de dever, que levaria à criação de um código moral. Darwin não se insurge contra Kant, mas observa que a moral está intimamente relacionada com a sociabilidade, e várias espécies animais desenvolveram formas de vida em comum.

A descoberta de Goodmam se insere na área da pesquisa de DNA, que começa a modificar os critérios de classificação dos seres vivos, antes predominantemente morfológicos. O urubu americano, que pertencia à ordem dos Falconiformes, foi recentemente incluído entre os Ciconiformes – por seu DNA ser mais parecido com o da cegonha do que com o do falcão. "Se hoje, com a Biologia Molecular, temos acesso a novas informações sobre as diversas espécies, temos de levar em conta essas informações", disse Morris Goodman a VEJA. Se começar a valer o critério da semelhança genética, a zebra e o cavalo, por exemplo, que pertencem ao mesmo gênero – *Equus* –, deveriam ser separados. Afinal, eles têm apenas 97% de semelhança no DNA, menos do que o homem e o chimpanzé. É errôneo supor, a partir do texto de Goodman, que o chimpanzé poderá evoluir até se transformar num homem. "As duas espécies se diferenciaram há 6 milhões de anos (*sic*), a partir daí passaram a seguir caminhos próprios", informa Goodman.

O mais interessante de sua pesquisa, no entanto, é que ela traz de volta a questão da época de Darwin. Afinal, o que faz de um ser humano um ser humano? É uma pergunta complexa, e que fica mais difícil de responder a cada nova descoberta científica.

Na mesma época em que Darwin escrevia seu clássico "A Origem das Espécies", estava em moda o estudo das diferentes raças humanas. Durante um período que se esticou até a metade do século XX, houve quem acreditasse na existência de raças superiores e inferiores. O estudo da genética provou que essa concepção era um disparate. Pode haver mais semelhança entre o DNA de um sueco e o de um africano, do que o DNA de um sueco e o de outro sueco.

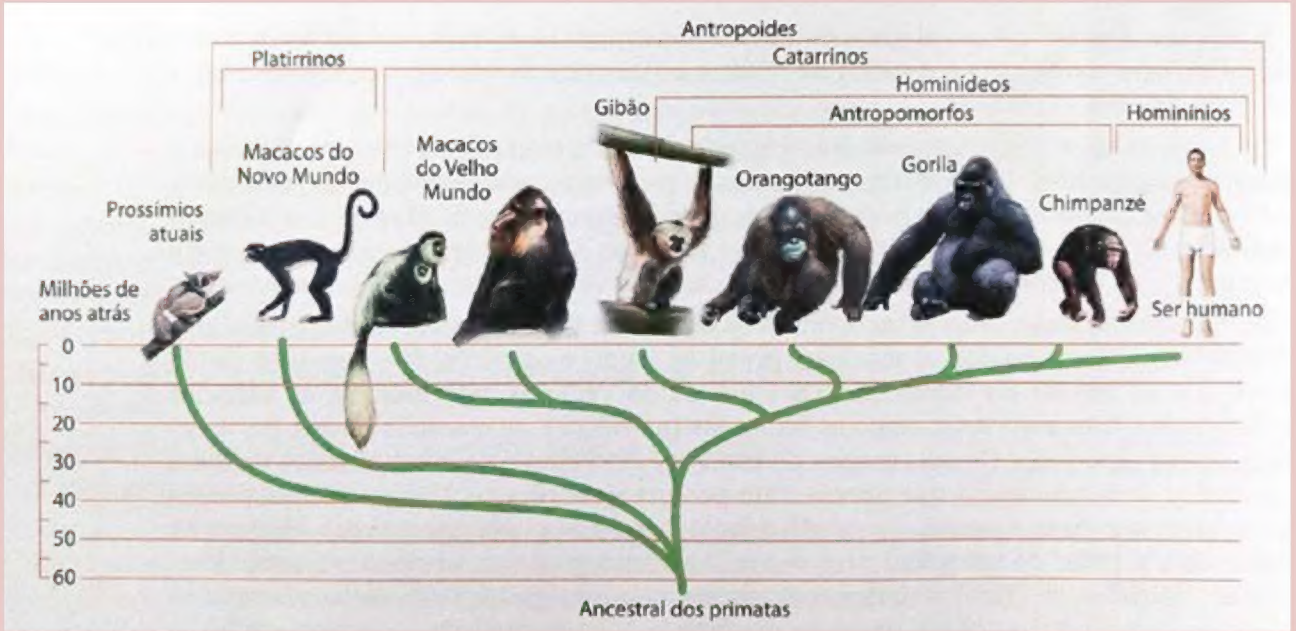
Hoje sabe-se que as diferenças entre os povos se devem muito mais a fatores ambientais e culturais do que a raciais – como queria o brasileiro Gilberto Freyre em seu clássico "Casa-Grande e Senzala", de 1933. Projetando esse argumento para a totalidade dos seres vivos, pode-se inferir que as diferenças na evolução talvez não se devam apenas a razões genéticas.

"É possível encontrar semelhanças incríveis entre o DNA do homem e o de animais", acha o geneticista Fabrício Santos, da Universidade Federal de Minas Gerais, um especialista em evolução. "Só o ser humano, no entanto, foi capaz de transmitir conhecimentos de geração em geração, garantindo o progresso das artes e das ciências". Resta muito ainda a descobrir sobre o 0,6% que faz tanta diferença. Um homem religioso diria que "é exatamente aí que está Deus", escreveu certa vez o biólogo naturalizado americano Ernst Mayr, um dos maiores especialistas do mundo em Darwin. Um materialista diria que ali estão a inteligência e o raciocínio. O certo é que, graças a esse 0,6%, um ser humano – Beethoven – escreveu a Nona Sinfonia. Um chimpanzé certamente não conseguiria tanto – embora talvez, com algum tempo livre, fosse capaz de criar alguns dos sucessos de pagode e música axé que seus "primos" sem pêlo produzem ...

"EXEMPLO DE "ÁRVORE GENEALÓGICA" PROPOSTA PARA O SER HUMANO

Aceitando o pressuposto de que houve evolução do *Homo sapiens* a partir de primatas ancestrais, procura-se descobrir como isso poderia ter acontecido e passam a ser adotados critérios que possam favorecer versões distintas de árvores genealógicas, como exemplificado no esquema abaixo.

Evolução dos primatas, incluindo os seres humanos

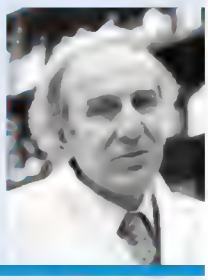


Árvore filogenética - uma hipótese da relação evolutiva entre os principais grupos de primatas atuais.

Fonte: Klein, R. G. *The Human career: human biological and cultural origins*. 3. ed. Chicago: The University of Chicago Press, 2009.

ANCESTRALIDAE HUMANA

O "site" da sociedade criacionista australiana "Answers in Genesis" publicou em 21 de maio de 2003 uma resposta preliminar às reportagens divulgadas pela imprensa sobre a classificação do chimpanzé no gênero Homo. Dada a atualidade e a repercussão do tema, apresentamos a seguir a tradução da referida resposta, que certamente ajudará nossos leitores com maiores conhecimentos de Biologia Evolutiva a formar uma ideia melhor sobre o que realmente está acontecendo.



Morris Goodman

Conhecido Professor e Cientista americano que trabalhou no Centro de Medicina Molecular e Genética da Faculdade de Medicina da Universidade Estadual de Wayne em Detroit, Michigan. Foi editor chefe da revista "Molecular Phylogenetics and Evolution".

CHIMPANZÉS E O GÊNERO *HOMO*

Os seres humanos e os chimpanzés deveriam ser reunidos na mesma classificação – o gênero *Homo*. Pelo menos é o que alegam pesquisadores em recente nota publicada nos *Proceedings of the National Academy of Sciences*, nos Estados Unidos da América do Norte. *(A referência é feita ao estudo de Morris Goodman mencionado no artigo anterior – N.E.)*

Os pesquisadores fundamentam sua alegação em descobertas suas de que os chimpanzés têm mais em comum com os seres humanos do que com qualquer outro primata – supostamente partilhando 99,4% de seu DNA. A agência de notícias *Associated Press (AP)* incumbiu-se de elaborar a notícia e divulgá-la.

Esta é uma alegação surpreendente, especialmente porque a tendência entre os cientistas evolucionistas tem sido de diminuir aquele percentual de similaridade, de cerca de 98,5% para 95% [Ver por exemplo *Greater than 98% Chimp/human DNA similarity? Not any more* (que pode ser acessado em http://www.answersingenesis.org/tj/v17/i1/DNA.asp - N.E.)]. Então, por que esse súbito aumento?

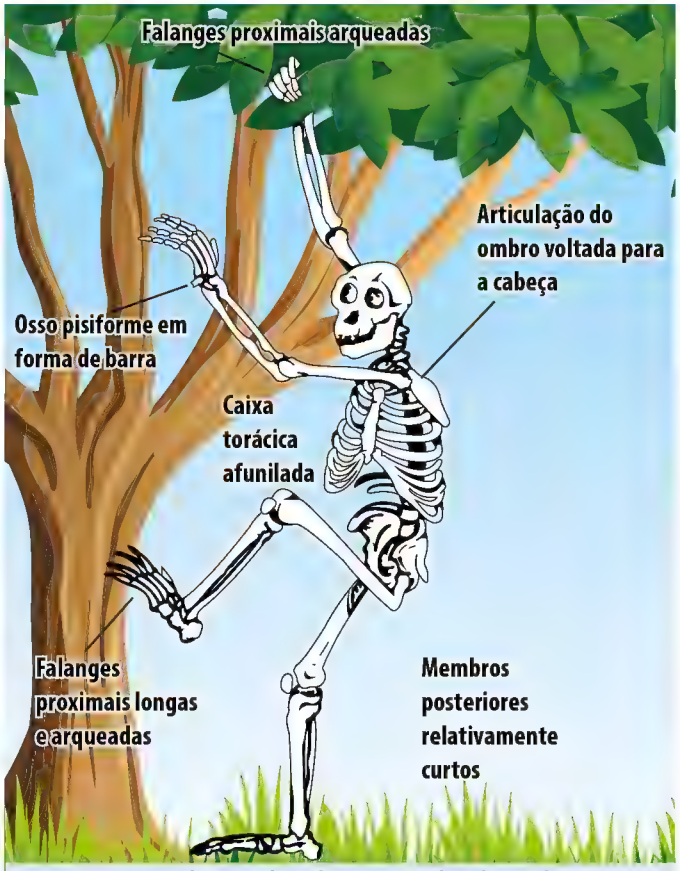
De acordo com o relato da AP, a equipe de pesquisadores, dirigida por Morris Goodman, na Faculdade de Medicina da *Wayne State University* (em Detroit, Michigan), "comparou 97 genes de seres humanos, chimpanzés, gorilas, orangotangos, macacos do Velho Mundo, e camundongos". Os pesquisadores descobriram que os genes de chimpanzés e bonobos (gênero *Pan*) têm mais em comum com os genes humanos do que com os de quaisquer outros primatas.

Dificilmente esses dados seriam suficientes para sustentar uma conclusão tão radical. Os pesquisadores compararam 97 genes, porém o genoma humano (que foi mapeado em sua totalidade apenas de uma maneira muito "geral") tem pelo menos 30.000 genes – portanto eles compararam apenas 0,03% do total! Além disso, os genomas dos primatas não foram nem sequer mapeados de maneira aproximada. Assim, qualquer tentativa de comparar o DNA total atualmente é apenas uma conjectura!

Como, de fato, os chimpanzés são mais semelhantes aos seres humanos do que outros macacos ou símios, por que isso não se refletiria em alguns de seus genes? Não é surpresa que a anatomia similar refletisse genes similares, porém isso nada tem a ver com a origem das similaridades, seja no nível anatômico, seja no nível genético. A questão da ancestralidade comum *versus* projeto comum não se decide pelo grau de similaridade.

Mesmo para os evolucionistas, a lógica do raciocínio apresentado levantaria suspeitas. Digamos que a similaridade genética total

"real" entre seres humanos e chimpanzés fosse de 96%, apenas para argumentarmos (mesmo 98% corresponderia a milhares de genes diferentes, sendo que apenas uns poucos genes poderiam acarretar uma diferença crucial). Se decidíssemos comparar apenas alguns desses genes, poderíamos obter resultados para o grau de similaridade que variariam de 0% a 100%. A escolha dos genes a serem comparados inevitavelmente tem um caráter extremamente subjetivo.



As características do esqueleto de um *Australopithecus* descritas aqui indicam que ele se locomovia pendurando-se ou trepando em árvores. Com este esqueleto não era possível um andar ereto como o do ser humano.

(Junker/Scherer, 2001, in Alexander vom Stein "Criação - Criacionismo Bíblico", SCB, 2008)

O argumento dos pesquisadores, neste caso, com relação a como os chimpanzés deveriam ser classificados, centrou-se na proximidade relativa, isto é, no fato de que, nos estudos deles, os chimpanzés mostraram-se mais próximos de nós do que dos outros grandes símios. Entretanto, aqui novamente uma escolha diferente de genes presumivelmente seria facilmente capaz de gerar uma configuração genética diferente, também relativa. E mesmo que isso não acontecesse, supondo que fosse mantida a mesma configuração, qual seria o grande problema? Até mesmo as técnicas rudimentares de hibridização usadas para a avaliação da similaridade hoje em dia [Ver *Human/chimp DNA similarity* (que pode ser acessado em http://www.answersingenesis.org/creation/v19/i1/dna.asp)] têm levado à conclusão não surpreendente de que, de fato, os chimpanzés são geneticamente mais similares aos seres humanos do que, por exemplo, os gorilas. Assim, se os chimpanzés tivessem uma similaridade genética total maior com os seres humanos do que com os gorilas (o que é muito duvidoso com base em sua morfologia e na anatomia comparada, como mostra-

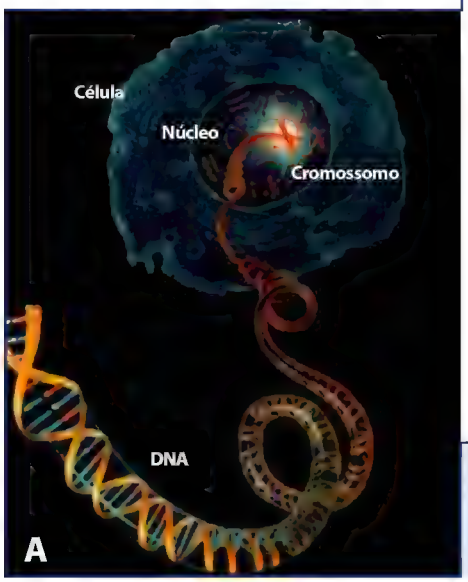
A classificação taxonômica das espécies se baseia nas similaridades e diferenças existentes entre os seres vivos. Dois organismos anatomicamente semelhantes podem ser mais diferentes geneticamente do que duas espécies com similaridade anatômica menor. Embora bonobos e chimpanzés sejam mais semelhantes anatomicamente entre si, seres humanos e chimpanzés compartilham um maior número de genes em comum. Estes fatos evidenciam que "quando os cientistas procuram similaridades, eles as encontram, e quando procuram diferenças, também as encontram", conforme citado no texto.

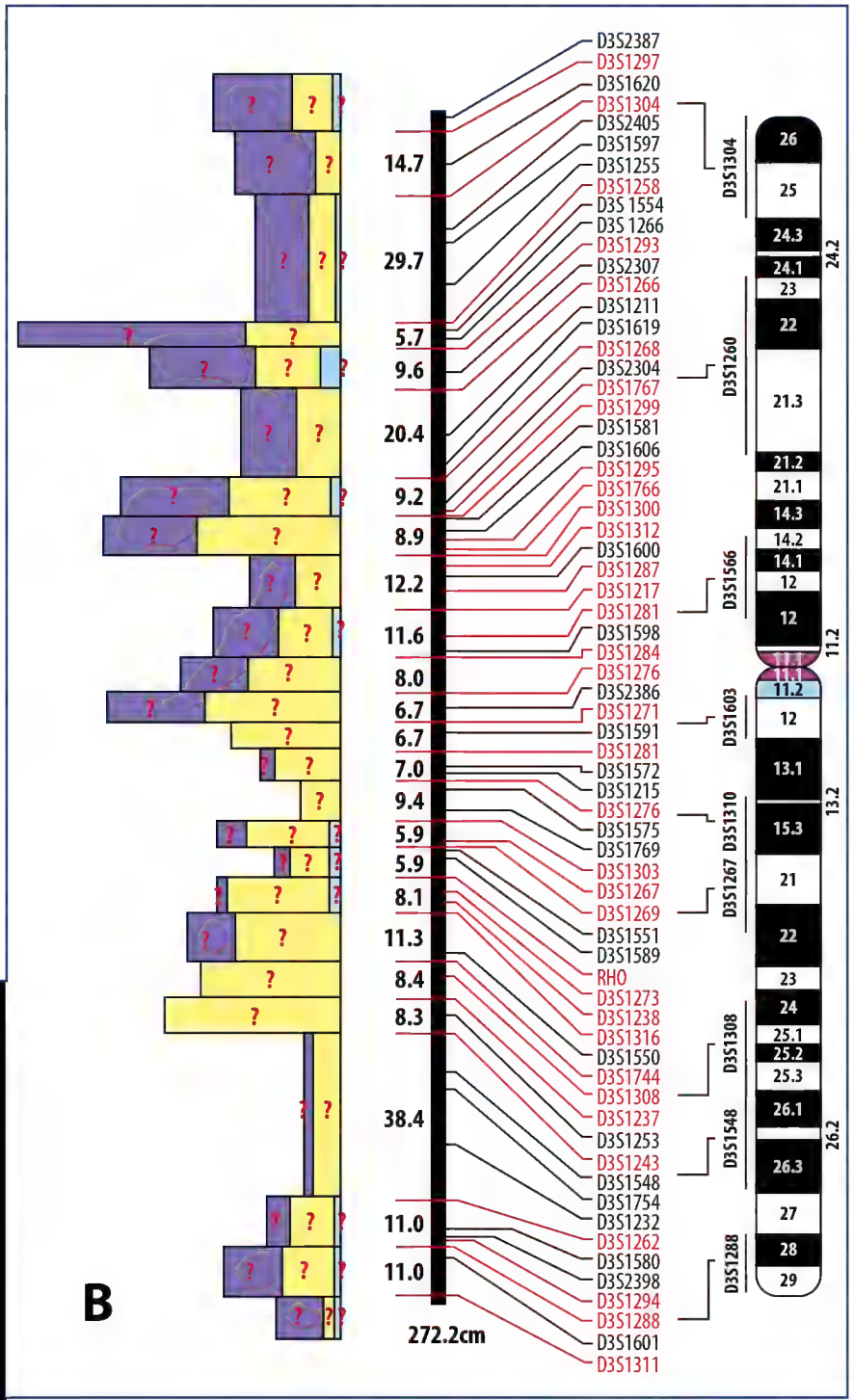
do pelas técnicas morfométricas computadorizadas do anatomista evolucionista Charles Oxnard) isso seria algo para apenas tomarmos nota.

O problema é que, embora equívoco, o número de 99,4% chama a atenção. O público em geral é levado a interpretar as reportagens dos meios de comunicação como elas tendo dito que os chimpanzés são "99,4% humanos". Mesmo antes que esse percentual de similaridade total tivesse sido rebaixado para 95%, a sociedade criacionista australiana "Answers in Genesis" já havia ressaltado a falácia dessa lógica. Isso foi feito citando o professor evolucionista Steven Jones, que afirmara que as bananas compartilham 50% de seus genes com os seres humanos, mas que isso não torna as bananas 50% humanas!

Muito pouco se conhece sobre a maneira pela qual os genes se expressam. Já é suficientemente claro que "nem todos os genes são iguais". Alguns genes, por exemplo, exercem um profundo controle sobre o desenvolvimento do ser vivo. Já de há muito sabe-se que o mesmo gene em criaturas diferentes pode ter funções diferentes. Essas limitações severas que pesam sobre a "comparação genética" raramente são discutidas quando comparações simplistas como as da notícia em questão são divulgadas.

Usando o mesmo tipo de raciocínio dos pesquisadores considerados, poder-se-ia presumivelmente mostrar que, com base em 97 genes devidamente escolhidos, os seres humanos e as bananas constituem uma mesma





Em A temos a representação de uma célula eucariótica. No seu núcleo, filamentos em forma de dupla-hélice, unidos por bases nitrogenadas, constituem os cromossomos. Porções desde cromossomo apresentam regiões, como aquelas mostradas em B, portadoras de informações químicas (uma determinada sequência de bases nitrogenadas) necessárias para a produção de proteínas ou o controle de uma certa característica.

espécie, pois seriam 100% idênticos!

A propósito, muitos eminentes evolucionistas não se deixam convencer pelas alegações de seus colegas. Goodman citou uma proposta feita em 1963 de juntar taxonomicamente chimpanzés com gorilas, com base em sua similaridade, porém acredita que as similaridades entre chimpanzés e seres humanos, descobertas por ele, são muito mais convincentes. O antropólogo Richard J. Sherwood, da Universidade de Wisconsin (E.U.A.) observa que Goodman está na realidade procurando qualquer argumento que possa ser trazido a seu favor: "Ir em busca de uma referência histórica como esta, e então usá-la como único critério para sugerir uma enorme mudança na sistemática dos primatas, é difícil de ser levado a sério".

A proposta de Goodman levará a alguma alteração na taxonomia que envolva primatas e seres humanos? Provavelmente não tão cedo. Goodman parece um pouco preocupado em seus comentários com a imprensa: "Se muitos se interessarem por isso, e julgarem que seja algo para ser considerado, poderá ser realizado um simpósio que aborde essa questão como tema principal e que conclua se a proposta é ou não razoável. Certamente eu a julgo razoável, senão não a teria feito".

Pedimos ao biologista celular Dr. David DeWitt, que estará falando sobre "Similaridade do DNA entre o Neandertal e o Homem Moderno" na Conferência *Creation 2003* a ser realizada em Cincinnati, Ohio, E.U.A., em 22-26 de maio de 2003, para comentar a notícia. Ele nos escreveu:

"A classificação dos organismos baseia-se em similaridades e diferenças. Parece estranho colocar essas três espécies (chimpanzés, bonobos e seres humanos) no mesmo grupo em igualdade de posição. Uma criança pode reconhecer a similaridade entre chimpanzés e bonobos, bem como a diferença entre eles e os seres humanos. A proposta poderá também complicar a já problemática situação dos Neandertais, Australopitecíneos e outros alegados ancestrais humanos. Por exemplo, os cientistas evolucionistas não classificam os Australopitecíneos, como Lucy, no mesmo gênero que os seres humanos. Entretanto, isso é o que Goodman está propondo fazer com os chimpanzés."

É irônico que esse estudo apontando para a similaridade entre chimpanzés e seres humanos apareça nos *Proceedings of the National Academy of Science* ao lado de um artigo que destaca as diferenças entre os Neandertais e os seres humanos modernos! **A conclusão é que quando os cientistas procuram similaridades, eles as encontram, e quando procuram diferenças, também as encontram.** Com base no número de diferenças nos pares de bases do DNA, alguns têm excluído os Neandertais como contribuintes para o mtDNA do *pool* gênico do homem moderno. Entretanto, com base no número de similaridades, os chimpanzés e os bonobos deveriam ser incluídos no gênero *Homo*, juntamente com os seres humanos. Não se pode esquecer do fato de que esses critérios são arbitrários.

Tipicamente, em estudos deste tipo, os cientistas só examinam substituições no DNA, embora inserções e deleções de nucleotídeos também ocorram. As inserções e deleções usualmente são deixadas de lado na análise filogenética porque elas complicam o alinhamento das sequências. Em artigo publicado também nos *Proceedings of the National Academy of Science*, Britten incluiu esses tipos de diferenças do DNA em sua análise e chegou a um percentual bastante inferior (aproximadamente 95%). Deixar de lado esses tipos de alterações no DNA leva a um grau de similaridade muito mais alto, porque ficam excluídas da análise as alterações mais comuns.

Para encerrar: Existem e sempre existirão profundas diferenças entre seres humanos criados à imagem e semelhança de Deus, e outras criaturas. Isso não é uma questão de mera afirmação, mas também de observação e senso comum. Nenhum chimpanzé estará lendo ou discutindo essa reportagem, por uma razão especial: nosso ancestral original, Adão, foi criado singularmente à imagem de Deus, sem nenhum ancestral animal.

Referências

Schmid, R., "Chimps may have closer links to humans", <http://story.news.yahoo.com/news?

Tmpl=story&cid=624&ncid=753&e=10&u=ap//200330520/ap_on_sc/humans_chimps>, 20 May 2003

Caramelli *et al.*, "Evidence for a genetic discontinuity between Neandertals and 24,000-year-old anatomically modern Europeans", *PNAS* 100(11)6593-6597.

ANCESTRALIDADE HUMANA

Transcrevemos a seguir o artigo com o título ao lado, publicado na Revista "Galileu" em 27 de maio de 2004 em sua seção sobre Ambiente.

HOMENS E CHIMPANZÉS NEM TÃO PRÓXIMOS ASSIM

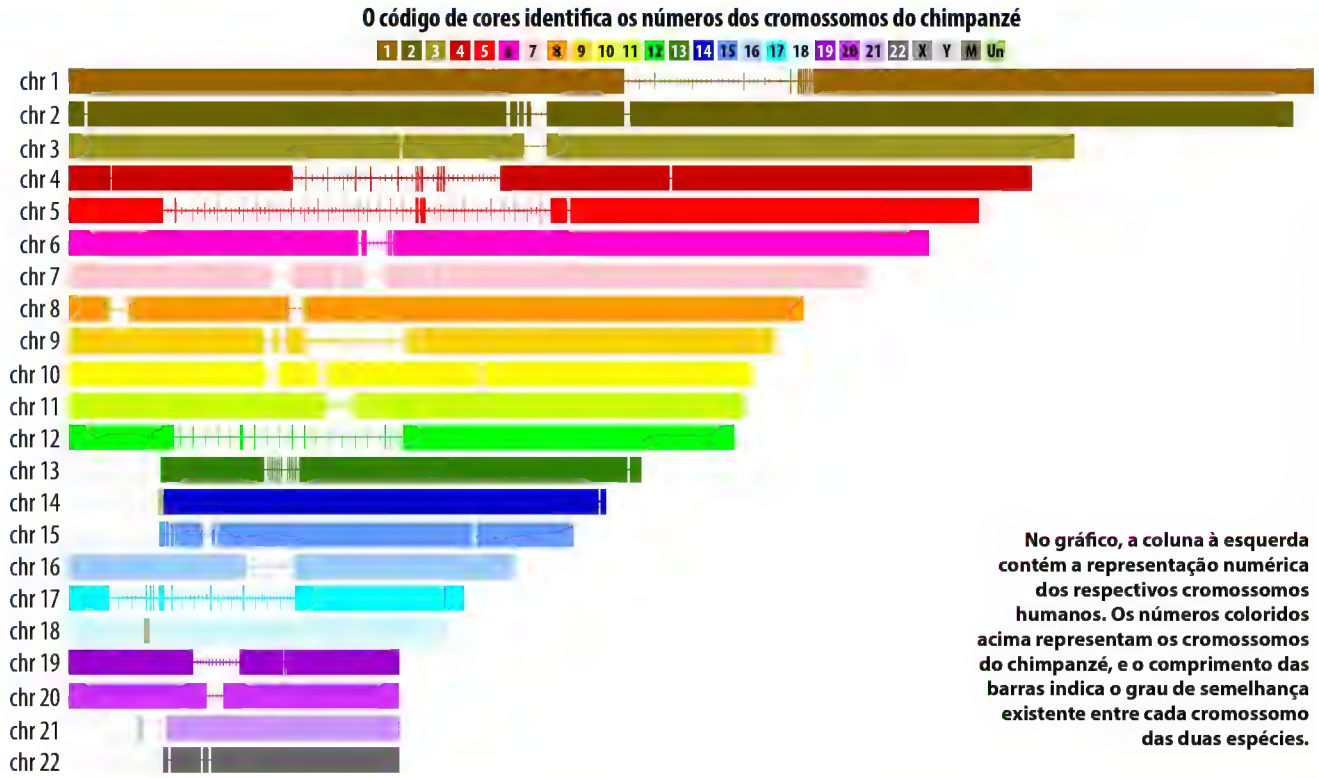
Homens e macacos podem não estar tão próximos quanto se pensava, de acordo com uma equipe de cientistas envolvidos no primeiro sequenciamento preciso do DNA de um cromossomo de chimpanzé. O resultado da pesquisa foi publicado na revista *Nature* de 27 de maio de 2004 (Ver na página seguinte a ilustração apresentada na foto acessada em http://www.nature.com/nature/journal/v429/n6990/index.html) e conclui que, mesmo que nosso código genético seja bastante semelhante, as proteínas que produzimos podem ser muito diferentes ("DNA sequence and comparative analysis of chimpanzee chromosome 22", p382, *The International Chimpanzee Chromosome 22 Consortium*).

Os cientistas do "Centro de Ciências Genômicas Riken", no Japão, sequenciaram o cromossomo 22 dos chimpanzés e o compararam com o seu equivalente no genoma humano, o nosso cromossomo 21. Descobriram, então, que as bases de DNA dos dois são apenas 1,44% diferentes. Essa informação confirmou as suposições anteriores dos cientistas, baseadas no sequenciamento do genoma humano, que diziam que homens e chimpanzés eram iguais em cerca de 98,5% de seu genoma.

Apesar disso, entender de fato a importância dessas diferenças é muito mais difícil do que parecia. Um gene é formado por milhares ou milhões dessas bases de DNA. Logo, pequenas alterações nas bases criam também genes diferentes e, portanto, proteínas diferentes (os genes são combinações de bases que formam um ou mais aminoácidos para controlar ou produzir proteínas). Nos 231 genes comparados na pesquisa, os cientistas encontraram 83% de alterações que afetam aminoácidos e proteínas. Além disso, 20% deles apresentavam "mudanças estruturais significativas".

A grande surpresa em relação a isso veio do fato dos cientistas não esperarem encontrar as diferen-

Revista *Nature* em que foi publicado o resultado da pesquisa que é o assunto abordado na Revista "Galileu" de 27/05/04.



A revista *Nature*, em seu volume 437 (01 de setembro de 2005), trouxe a publicação dos dados referentes ao mapeamento final do genoma do chimpanzé e a comparação da sequência inicial deste genoma com o genoma humano.

ças entre homens e chimpanzés nessa parte do genoma. Eles acreditavam que as encontrariam em diversos trechos de DNA, cujas funções são ainda desconhecidas, pois não formam nenhum gene. Além disso, eles observaram 68 mil regiões – o que equivale a 5% desses cromossomos – que estavam sobrando ou faltando nos dois genomas.

As diferenças entre o genoma do homem e o do chimpanzé podem ser substancialmente maiores, uma vez que o cromossomo 22 representa somente 1% do código genético deles. Para ter a visão completa dessas alterações os cientistas vão ter que esperar a conclusão do sequenciamento de todo o genoma do chimpanzé, previsto ainda para este ano.

MACACOS, O ESPELHO DA HUMANIDADE

Rafael Garcia

Comparação entre genomas do homem e do chimpanzé traz novidades sobre a natureza humana.

Confira a seguir um trecho dessa reportagem que pode ser lida na íntegra na edição da revista "Galileu" de maio/2004:

"É difícil olhar para o rosto de um macaco sem ver traços humanos. No século 19, Charles Darwin criou polêmica ao dizer que os homens tinham ancestrais em comum com esses animais, mas hoje pouca gente nega que as semelhanças são mero acaso. Desde Darwin, incontáveis pesquisas enumeraram traços em comum entre os humanos e a espécie de primatas mais próxima, os chimpanzés. Desde 2003, cientistas se dedicam a comparar o genoma humano com o desse macaco, pois a maioria das semelhanças tem origem no DNA. O resultado completo do trabalho sai por volta de julho, mas GALILEU procurou pesquisadores que anteciparam o desafio, colocando lado a lado homem e chimpanzé. Vamos finalmente entender por que os humanos se tornaram esses primatas tão estranhos".(!)

ANCESTRALIDADE HUMANA

A tão decantada semelhança entre seres humanos e símios continua a ser analisada criticamente, e cada vez mais se verifica a impossibilidade de se quantificar percentualmente a distância que nos separa de nossos "primos" na perspectiva evolucionista. É o que se conclui da leitura da notícia focalizada pela revista "Science" de 29 de junho de 2007, transcrito ao lado.

John Cohen

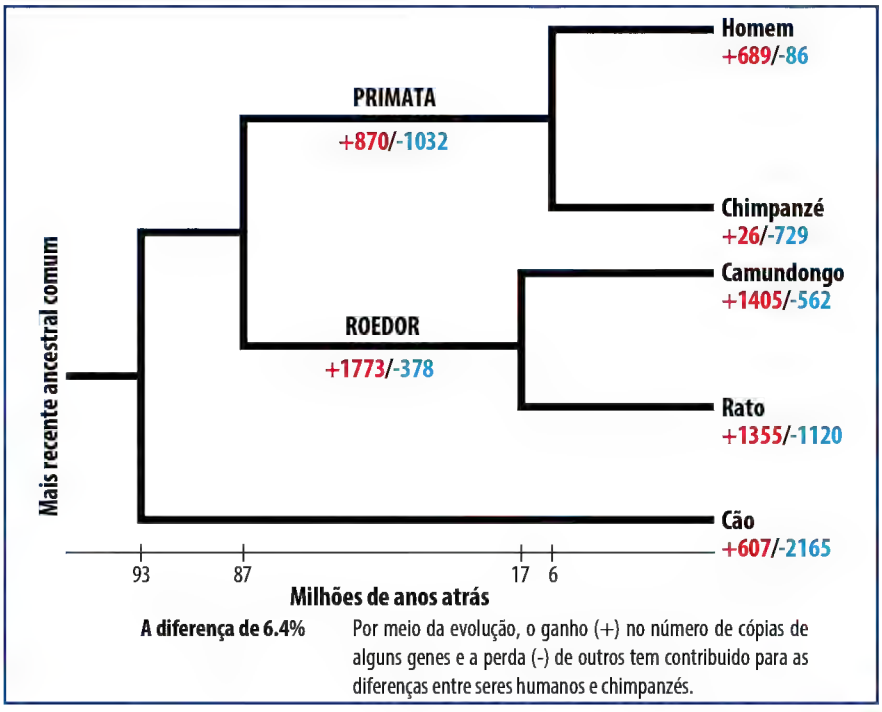
Analista da Revista "Science"

DIFERENÇAS RELATIVAS: O MITO DO 1%

Sob o ponto de vista do Genoma, os seres humanos e os chimpanzés são bastante semelhantes, porém os estudos estão mostrando que eles não são tão semelhantes como muitas pessoas tendem a acreditar.

Em um artigo exploratório publicado em 1975 na revista *Science*, o biólogo evolucionista Allan Wilson da Universidade da Califórnia (UC) em Berkeley e a sua então aluna de pós-graduação Mary-Claire King apresentaram uma argumentação convincente a favor de uma diferença genética de 1% entre seres humanos e chimpanzés. "Na época isso foi heresia", afirma King, hoje geneticista médica na Universidade de Washington, em Seattle. Estudos subsequentes mantiveram a sua conclusão, e hoje tomam-se como um dado real que as duas espécies são geneticamente 99% idênticas.

Entretanto, na verdade, Wilson e King observaram também que a diferença de 1% não correspondia a toda a história. Eles predisseram que deveriam existir profundas diferenças além dos genes – eles estavam querendo dizer algo sobre a regulação dos genes – para serem responsáveis pelas disparidades anatômicas e comportamentais entre nossos primos simiescos e nós. Vários estudos recentes comprovaram a sua observação levantando a questão a respeito de se aquele truísmo sobre o 1% deveria ser eliminado.



A diferença de 6.4% Por meio da evolução, o ganho (+) no número de cópias de alguns genes e a perda (-) de outros tem contribuido para as diferenças entre seres humanos e chimpanzés.

"Durante muitos, muitos anos, a diferença de 1% nos serviu bem porque ela foi supervalorizada com relação à nossa semelhança", afirma Pascal Gagneux, zoólogo na Universidade da Califórnia em San Diego. "Hoje está totalmente claro que ela foi mais um obstáculo para a nossa devida compreensão do que mesmo uma ajuda."

Usando um novo padrão de medida e o enorme conjunto de dados sobre as sequências hoje disponíveis para várias espécies, os pesquisadores descobriram uma ampla gama de características genômicas que podem ajudar a explicar porque nós andamos eretos e temos ombros maiores – e porque os chimpanzés são resistentes à AIDS e raramente abortam. Os pesquisadores estão descobrindo que, além da diferença do 1%, enorme quantidade de DNA faltante, genes extras, conexões alteradas nas redes de genes e a própria estrutura dos cromossomos confunde qualquer codificação de "humanidade" versus "chimpanzenidade". "Não existe um caminho único para enfrentar a distância genética entre dois complicados organismos vivos", acrescenta Gagneux.

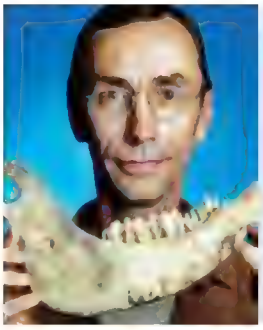
Quando King e o restante dos pesquisadores no consórcio de análise e sequenciamento do chimpanzé pela primeira vez detalharam o genoma desse nosso parente próximo, em 2005, eles ao mesmo tempo fizeram a melhor validação a respeito do número de 1% e a mais dramática evidência das suas limitações. Os pesquisadores do consórcio alinharam 2,4 bilhões de bases de cada espécie e chegaram a uma diferença de 1,23%. Entretanto, como observou o consórcio do chimpanzé, esse número reflete somente as substituições de bases, ou muitos trechos de DNA que haviam sido inseridos ou deletados nos genomas. O consórcio dos chimpanzés calculou que esses "indels" que podem destruir os genes e causar sérias doenças como por exemplo a fibrose cística, somente representavam cerca de 3% de diferença adicional (*Science*, 2 Setembro 2005, p. 1468).

Genes inteiros são também duplicados ou perdidos rotineiramente e aleatoriamente, distinguindo ainda mais os seres humanos dos chimpanzés. Uma equipe liderada por Matthew Hahn, que trabalha em genômica computacional na Universidade de Indiana, Bloomington, acompanhou o ganho e a perda nos genomas dos camundongos, ratos, cães, chimpanzés e seres humanos. No número de dezembro de 2006 da revista *Plos ONE*, Hahn e colaboradores relataram que o número de copias de genes de seres humanos e chimpanzés diferem em 6,4%, concluindo que "a duplicação e a perda de genes pode ter desempenhado um papel maior do que a substituição dos nucleotídeos na evolução de fenótipos humanos singulares, e certamente um papel maior ainda do que tem sido apreciado amplamente."

Entretanto continua a ser assustadora a tarefa de ligar o genótipo ao fenótipo. Muitas, senão a maior parte das alterações em 35 milhões de pares de base, 5 milhões de indels em cada espécie e 689 genes extras nos seres humanos podem não ter nenhum significado funcional. "É realmente difícil separar as diferenças que têm importância daquelas que não têm", afirma David Haussler, um engenheiro biomolecular na Universidade de Califórnia, em Santa Cruz, que identificou elementos novos no genoma humano que parecem regular os genes (revista *Science*, 29 de Setembro de 2006, p. 1908).

Daniel Greschwind, um neurocientista na Universidade da Califórnia em Los Angeles (UCLA) tentou descobrir o que tem importância mediante a aplicação da Biologia dos Sistemas para a quantificação e a análise das diferenças genéticas entre o cérebro de seres humanos e de chimpanzés. Trabalhando juntamente com seu aluno de pós-graduação Michael Oldham e o bioestatístico da UCLA Steve Horvath, Greschwind comparou quais dos 4000 genes eram ligados ao mesmo tempo ou "expressos" em regiões específicas de cérebros dissecados.

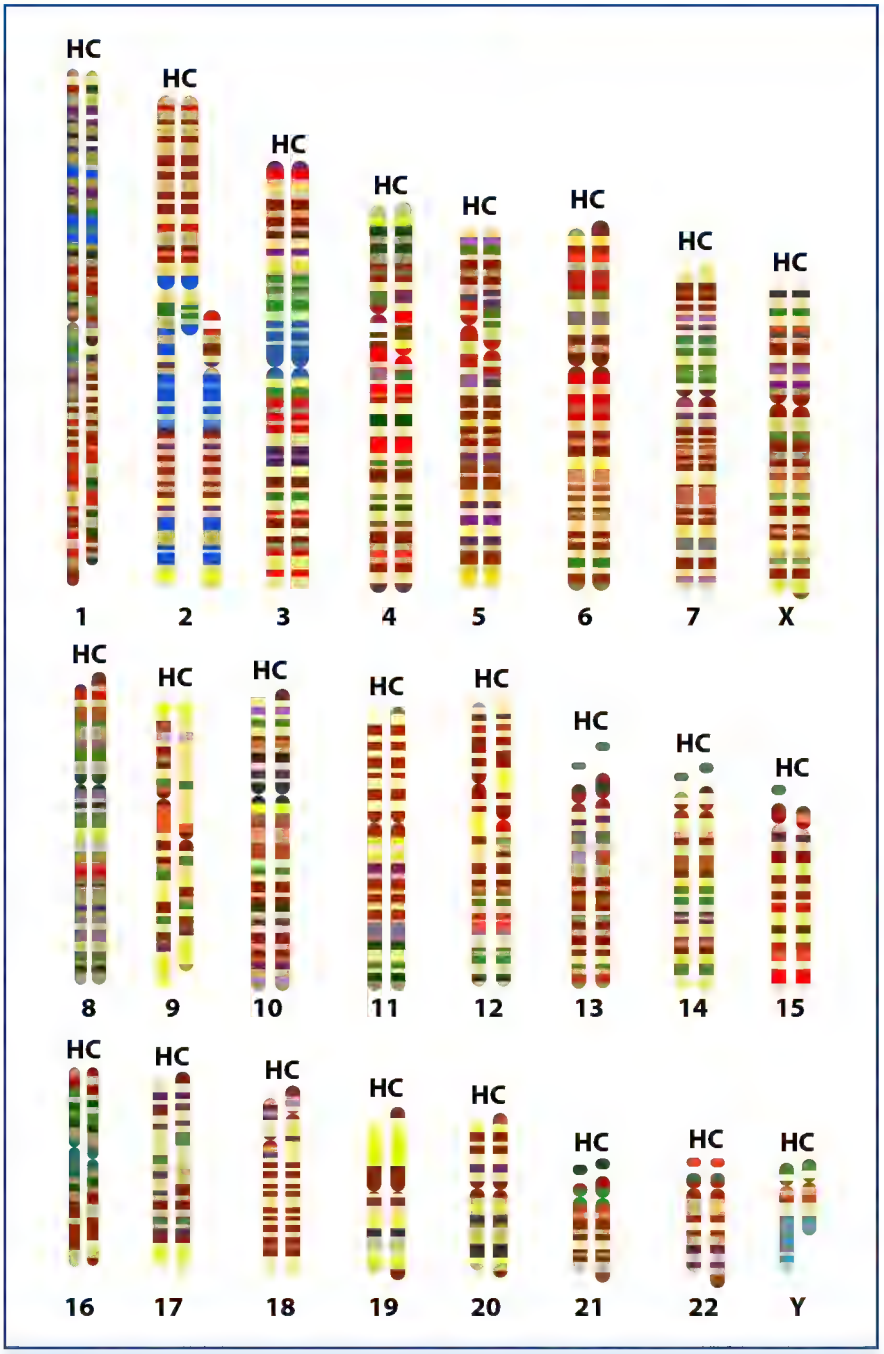
Com estes dados, ele construiu redes de genes para cada espécie. "A posição do gene em uma rede tem enormes implicações", afirma Greschwind. Os genes que



Svant Pääbo, pesquisador em genética pelo Instituto Max Planck para a Antropologia Evolutiva, afirma que não há um modo de se calcular com segurança a diferença percentual entre humanos e chimpanzés.

são co-expressos, mais frequentemente com outros genes, têm a maior relevância funcional, afirma ele. Greschwind e seus colegas fizeram a apresentação das redes em sete módulos que correspondem a várias regiões do cérebro, tal como o córtex. Comparações do mapa de cada rede destas representações em cada espécie mostraram claramente que existem certas conexões dos seres humanos que não existem nos chimpanzés. No córtex, por exemplo, 17,4% das conexões eram específicas dos seres humanos, relataram Greschwind e colaboradores no número de 21 de novembro de 2006 do *Proceedings of the National Academy of Science*. Embora as diferenças não revelem imediatamente porquê, por exemplo, os seres humanos são sujeitos à doença de Alzheimer e os chimpanzés não, os mapas claramente organizam e priorizam as diferenças. "Isso realmente ressalta bastante as hipóteses críticas", afirma Greschwind.

Poderiam os pesquisadores combinar tudo que é conhecido até hoje e conseguir uma precisa diferença percentual entre os seres humanos e chimpanzés? "Eu penso que não há maneira nenhuma para calcular um valor numérico", afirma o geneticista Svant Pääbo, membro do consórcio de chimpanzés que trabalha no Instituto Max Planck para a Antropologia Evolucionista, em Leipzig, Alemanha. "Enfim, isso é algo político, social e cultural sobre como vemos nossas diferenças."



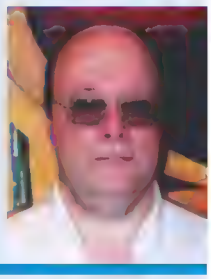
Comparação entre os cromossomos de seres humanos (H) e de chimpanzés (C), onde as regiões coloridas indicam genes codificantes. Percebe-se que há uma grande semelhança não apenas no tamanho dos cromossomos, mas também nas regiões codificantes, sendo que tamanha semelhança não se verifica nem mesmo entre os cromossomos de chimpanzés e os de outros macacos. Esta aparente semelhança induz a se pensar em parentesco evolutivo, uma vez que os mesmos genes em espécies diferentes expressariam basicamente as mesmas proteínas. Contudo, as disparidades anatômicas e comportamentais entre seres humanos e chimpanzés, sugerem que deve haver outros mecanismos ainda desconhecidos ou pouco compreendidos, influenciando a expressão final do fenótipo numa dada espécie.

Quem ler com atenção essas declarações constantes do artigo acima transcrito, certamente descartará a interpretação usual do "mito do 1%" ! Particularmente, fica muito claro que a adoção prévia de uma estrutura conceitual evolucionista induz a expectativas infundadas, como implicitamente exposto por Svante Pääbo: "Eu penso que não há maneira nenhuma para calcular um valor numérico (para caracterizar a diferença percentual entre seres humanos e chimpanzés)".

"Há muito mais coisas no ar além dos aviões de carreira!"

ESTRUTURAS CONCEITUAIS E IDEOLOGIAS

CIÊNCIA, FÉ, EVOLUÇÃO, CRIAÇÃO



Eduardo Lutz

Físico, matemático, educador e profissional da informática. Como físico, tem desenvolvido estudos em áreas como Astrofísica Nuclear, Teoria Quântica de Campos, Relatividade Geral e Cosmologia.

Existem muitos obstáculos ao avanço, à divulgação e ao aproveitamento do conhecimento. Esse conjunto de obstáculos inclui desde pequenas questões de ordem prática, até os mais variados tipos de problemas estruturais das sociedades humanas. Uma consequência óbvia de tal situação é que muitos problemas deixam de ser resolvidos. O conhecimento em si não basta para resolver todos os problemas da humanidade, mas é, sem dúvida, uma peça de importância estratégica nessa grande engrenagem.

Essa problemática não deve ser considerada levianamente, pois a ignorância tem um custo muito alto.

Uma questão que deveria inquietar especialmente os profissionais do conhecimento (pesquisadores e divulgadores) é a seguinte: "Como podemos contribuir para amenizar essa situação?".

O primeiro passo, naturalmente, consiste no reconhecimento do problema. 'Reconhecimento' tanto no sentido de identificar quanto no sentido de investigar suas causas e buscar possíveis soluções.

Um segundo passo consistiria em divulgar essas possíveis soluções, o que passa também por um difícil processo de debate, reavaliação de conceitos, luta contra preconceitos (quando necessário) e persuasão.

É importante notar que a luta contra preconceitos e a persuasão devem ser processos inicialmente internos: devemos avaliar nossos próprios preconceitos e persuadir-nos a nós mesmos a rever nossa posição ao encontrar evidências contrárias a nossas crenças. De fato, seria mesmo aconselhável verificarmos se não é o caso de faltarem evidências que apóiem as crenças que consideramos importantes.

Nosso objetivo, neste momento, é o de destacar alguns pontos dessa problemática que nos parecem de grande relevância e, principalmente, comentar uma classe de soluções que se têm demonstrado extremamente eficientes.

Compartimentos do Saber

Por questões didáticas, de divisão de tarefas e de classificação de interesses, tendemos a isolar as áreas de conhecimento umas das outras. Em alguns momentos essa abordagem é útil, mas quando ela se torna o padrão geral, passa a ser um grande problema.

Como pesquisadores, tendemos a escolher uma pequena ilha do oceano dos conhecimentos e concentrar nela toda a nossa vida, desenvolvendo um dialeto local e até minimizando a importância das outras ilhas.

O dialeto local faz sentido, no aspecto de que precisamos de

linguagens técnicas adequadas a nossas necessidades, que usualmente são diferentes das necessidades dos habitantes das demais ilhas.

Também não temos condições de conhecer profundamente as demais ilhas, visto como cada ilha tende a ser bastante complexa e exigir conhecimento especializado para o tratamento de muitos problemas locais.

Ainda assim, é saudável fazer-se pelo menos um passeio turístico de vez em quando.

Quando nos tornamos um pouco mais do que simples turistas em outras ilhas, começamos a notar alguns fenômenos interessantes. O assunto X é bastante bem entendido na ilha A, mas é considerado um mistério na ilha B. No caso do assunto Y, a situação de A e B se inverte. Na ilha C, tanto X quanto Y são considerados mistérios insolúveis. Na ilha D, nunca se ouviu falar de X, ao passo que Y é considerado pura ficção.

O que acontece quando tentamos levar conhecimento de uma ilha a outra? Eis alguns resultados que têm ocorrido.

1. O novo conhecimento é avaliado e assimilado, tornando o sistema local mais rico.

   Este fenômeno é mais frequente entre as chamadas "áreas afins".

2. O conhecimento é avaliado e uma análise à luz dos conhecimentos locais indica inconsistências no conhecimento trazido da outra ilha.

Neste caso, o ideal seria levar esta conclusão de volta à ilha de origem acompanhada dos conhecimentos que revelaram a inconsistência.

Ocorrem, porém, alarmes falsos:

   (a) falsas inconsistências — o conhecimento é coerente, mas houve um equívoco na avaliação;

   (b) incompatibilidade com conhecimentos locais — o conhecimento é coerente, mas contradiz os conhecimentos locais. Pode ocorrer simplesmente que os conhecimentos comparados pertençam a modelos incompatíveis (mas ambos funcionais em suas respectivas áreas) ou que haja realmente algo que exija correção em um ou mais sistemas conceituais de pelo menos uma dessas ilhas.

   De qualquer forma, embora desagradável, esse tipo de fenômeno proporciona uma oportunidade de crescimento, de "correção de *bugs*". [1]

3. O conhecimento é considerado inacessível em função de ser expresso com elementos de linguagem desconhecidos ou usados de forma estranha ao jargão local.

Isto ocorre muito com conhecimentos expressos em alguma linguagem matemática. Mas o fato assustador é que este fenômeno ocorre até no trânsito de conhecimentos entre áreas afins!

4. O conhecimento é tratado com desprezo em função de provir de uma área não confiável (uma variante da falácia do *argumentum ad hominem*).

Dificilmente os argumentos da outra ilha passarão por um processo sério de avaliação a menos que haja motivação extra para isso. Mesmo assim, os argumentos da outra ilha provavelmente serão distorcidos antes de serem "avaliados". Na maioria dos casos, o conhecimento já está condenado, sem direito a julgamento.

Isso ocorre muito, por exemplo, na maneira como muitos criacionistas lidam com argumentos evolucionistas e como muitos evolucionistas lidam com argumentos criacionistas.

Por outro lado, tem havido alguma reação a essa postura: algum conhecimento indígena sobre plantas medicinais tem sido aproveitado na Biologia, por exemplo.

Levantamento de Problemas

Observemos mais uma vez os quatro itens mencionados no final da seção anterior.

Os dois primeiros itens são representantes de um processo saudável de intercâmbio e aprimoramento de conhecimentos.

Os outros dois representam problemas graves que precisam de tratamento.

O problema representado no item 3 tem a ver com diferenças de *metodologias e linguagens* usadas em diferentes áreas.

O problema representado no item 4 tem a ver com *preconceitos*, embora seja um tanto mais complexo do que isso.

As próximas seções dedicam-se a estes assuntos.

Preconceito

Toda pessoa que nutre alguma visão de mundo possui crenças.

Algumas dessas crenças, as menos fundamentais, podem ser facilmente alteradas por pequenas evidências. Por exemplo, o sr. X tem um compromisso importante e começa a preparar-se com certa antecedência para sair. Após estar pronto, pensa: "Deve estar na hora de sair." O sr. X acaba de formular uma hipótese e está inclinado a acreditar nela. É uma crença fraca. Uma rápida olhada ao relógio indica que ainda é muito cedo. O sr. X acredita no relógio e muda de ideia. Uma crença um pouco menos fraca tomou o lugar da anterior.

A esposa do sr. X, passando pela sala e vendo o marido calmamente sentado no sofá, pergunta-lhe: "Você já não deveria ter saído? Está atrasado!" O sr. X foi confrontado por uma crença diferente da sua. Consulta novamente o relógio e descobre que ele não avançou: estava parado! Agora ele acredita na esposa e sai para o compromisso.

Mas o comportamento do sr. X poderia ser bastante diferente em relação a alguma crença que fosse importante para sua visão de mundo.

Quando nos deparamos com algum argumento que desafia nossa concepção da realidade, tendemos a ignorá-lo ou, quando muito, procurar imediatamente um contra-argumento que demonstre por que não precisamos aceitar a ideia que nos está sendo oferecida. Já sabemos que estamos certos, apenas procuramos argumentos para convencer os outros disso.

Se andamos uma segunda milha e resolvemos avaliar os argumentos "adversários" um pouco melhor, é muito fácil fazê-lo de forma a minimizar as chances de precisarmos mudar de ideia.

Todos sabemos que isso acontece. A questão é: "Como lidar com isso?"

O primeiro passo é tentarmos convencer a nós mesmos de que isso pode acontecer (e provavelmente acontecerá) conosco sempre que confrontarmos ideias.

O segundo passo é muito mais complexo: dominar uma metodologia neutra, que se demonstre confiável e seja capaz de nos contrariar sem misericórdia se necessário. De posse dessa metodologia, devemos usá-la o tanto quanto formos capazes para avaliar e aperfeiçoar nossas crenças.

Por mais utópico que possa parecer, esta metodologia existe e é o assunto da seção sobre metodologia e linguagem.

Metodologia e Linguagem

Nesta seção, nos referimos a áreas da pesquisa básica.

Frequentemente conhecimentos obtidos em uma área da pesquisa são importantes ou até fundamentais para outra. Mas a barreira da linguagem pode ser um obstáculo quase intransponível em diversas situações. Cada área da pesquisa tem seus próprios métodos e jargão próprio, e por boas razões.

Este problema é bastante complexo quando "desdobrado" em seus aspectos e consequências, mas possui uma solução relativamente simples do ponto de vista conceitual, embora difícil de implementar.

Esta solução, porém, não seria aceita como tal na maioria das áreas em função justamente do próprio problema que ela pode resolver: trata-se de uma espécie de problema *recursivo*. [2]

Esta solução consiste em usar-se mais amplamente o que poderíamos chamar de '*linguagem científica*'. A *linguagem científica* de que falamos é muito mais do que o jargão de uma área. Ela precisa satisfazer uma série de critérios aparentemente bastante restritivos, mas que acabam por possibilitar a superação de diversos obstáculos, incluindo limitações da intuição humana e problemas causados pelo preconceito.

Basicamente, a classe de linguagens que procuramos deve ser eficiente para criar, descrever e utilizar modelos. [3] Já discutimos diversos aspectos desta questão em outros artigos, mas vamos destacar aqui alguns dos critérios mais importantes que esta linguagem deve satisfazer. Não o faremos, contudo, de maneira rigorosa. Nosso objetivo no momento é o de apenas trazer à tona algumas noções importantes e simples.

- **Sintonia com regularidades naturais.** Leis físicas (regularidades da Natureza) devem admitir representações simples (com poucos símbolos) neste tipo de linguagem. Relações entre entidades naturais devem poder ser obtidas simplesmente como consequências destas representações.
- **Abstração.** É sinônimo de generalidade.

Lidar com um particular problema de cada vez, caso a caso, é ineficiente. Esta abordagem é aceitável na primeira fase da pesquisa, quando o assunto a ser estudado é quase totalmente desconhecido.

Existem métodos que permitem lidarmos com toda uma classe de problemas de cada vez.

• **Objetividade.** Modelos expressos em linguagem científica não devem ter comportamentos diferentes para usuários diferentes.

Isto implica que o modelo deve funcionar independentemente da experiência, intuição ou visão de mundo do usuário. Modelos assim podem até mesmo chegar a contrariar ideias de seus autores.

• **Economia.** Se dois modelos descrevem igualmente bem os sistemas para os quais foram projetados, então o mais simples deve ser preferido por ser mais eficiente (maior benefício/custo).

Este critério é muitas vezes identificado com a *navalha de Ockham*, às vezes até de maneira imprópria. (Ver seção 9.1).

Modelos que descrevem um maior número de sistemas são mais eficientes e, por isso mesmo, tendem a ser mais econômicos.

As conexões feitas por modelos com princípios mais gerais tendem também a gerar considerável economia de esforço por causa do reaproveitamento de teoremas conhecidos a novas áreas de estudo.

Modelos construídos com base em organizações hierárquicas de definições tendem a ser muito mais eficientes.

Modelos eficientes tendem a fornecer resultados ricos a partir de poucos dados.

Os primeiros critérios são mais fundamentais. O último nos ajuda a classificar modelos em termos de eficiência. Eficiência, porém, acaba mostrando-se um aspecto fundamental a esta discussão.

O problema da classe de linguagens mais adequadas à pesquisa científica e o problema da metodologia estão intimamente relacionados. Se fizermos um estudo sobre o funcionamento da pesquisa científica, valorizando os métodos mais eficientes e descartando os de menor eficiência, poderemos notar o que eles têm em comum.

Este tipo de estudo nos dá valiosas informações sobre que componentes da pesquisa científica realmente fizeram a diferença e, com base neles, como deveríamos definir o próprio método científico e a própria Ciência.

Basicamente, estes critérios (juntamente com alguns outros mais complexos), selecionam o que podemos chamar de '*linguagens formais*' [4] também conhecidas como '*linguagens matemáticas*'.

É importante ressaltar que a Matemática não é uma linguagem e nem é algo inventado por civilizações humanas. Trata-se de algo muito mais profundo, que se manifesta à nossa observação na forma de regularidades no mundo físico. (Ver seção 9.3). As linguagens mais eficientes para a representação desses padrões são as que chamamos de *linguagens matemáticas*.

Este conceito não é difícil de entender se pensarmos um pouco: há estratégias de pensamento que tendem a ser muito mais eficientes do que outras. Uma estratégia ineficiente é denunciada pela necessidade de tecerem-se considerações caso a caso. O que permite a existência de formas de raciocínio, de estratégias (eficientes ou não) e que faz com que possam existir estratégias eficientes é o que denominamos de *Matemática*.

Este tipo de ideia normalmente choca certas pessoas que imaginam a Matemática como se fosse apenas a Aritmética e possivelmente um pouquinho mais (um pouco de Geometria, talvez?).

Juntamente com ideias mutilantes sobre Matemática, encontramos mitos que tentam atribuir-lhe falsas limitações. Exemplo: "A Matemática não é útil em minha área, pois quase não lidamos com coisas quantificáveis. Trabalhamos mais com coisas imprevisíveis e impossíveis de representar por números."

Realmente, nem tudo pode ser representado por números, e nem tudo pode ser tratado como se fosse previsível, mas de onde saiu a ideia de que quantificar é representar por números? E pior, de onde veio a ideia de que a Matemática só lida com números? E que os fenômenos precisam ser previsíveis para usarmos métodos matemáticos para entendê-los? Ou de que precisam ser simples para poderem ser abordados formalmente?

São mitos bastante perigosos que têm retardado em muito o progresso do conhecimento.

Mas, voltemos à questão da metodologia científica e sua relação com linguagens formais.

A Abordagem Superficial

É comum encontrarmos "definições" do método científico semelhantes à seguinte.

O método científico consistiria em uma série de passos.

Esta abordagem, talvez justamente por ser bastante superficial, é amplamente utilizada. Isso pode ocorrer por ela parecer simples e apresentar suficiente semelhança com uma parte da descrição de métodos eficientes para a pesquisa científica.

Esse tipo de ideia, além de não implicar uma distinção adequada entre métodos mais eficientes e menos eficientes, ainda estabelece uma hierarquia equivocada entre *hipótese, teoria e fato*, que chega a ser adotada até por pessoas esclarecidas (embora não neste ponto).

Se pretendemos estudar o "motor" do método científico a fim de defini-lo de maneira adequada, precisamos desfazer algumas das confusões criadas por esse tipo de abordagem, bem como trazer à tona o que é realmente mais fundamental.

1. Observação de um fenômeno.
2. Formulação de hipóteses.
3. Teste das hipóteses.
4. As hipóteses que sobrevivem transformam-se em "teorias".
5. Testes subsequentes das teorias podem elevá-las ao status de "fatos".

Desfazendo Nós

Uma das coisas mais importantes que aprendemos nos últimos séculos foi a importância das boas definições e, mais interessante ainda, como obtê-las. Melhor ainda, aprendemos a usar boas definições de forma muito eficiente.

Este assunto implica temas bastante complexos e não é nosso objetivo explorá-lo em detalhes aqui. O importante no momento é que a hierarquia popularmente aceita entre hipótese, teoria e fato não corresponde ao que se observa no caso dos métodos mais eficientes, tanto em termos de definição quanto em termos de relações entre esses conceitos.

Apresentamos agora a ideia geral por trás dos conceitos "corrigidos". Salientamos que os comentários abaixo não são definições formais, rigorosas. São apenas dicas sobre significados de palavras importantes no contexto da pesquisa científica.

- **Informação.** É uma redução de incerteza.
- **Dado.** É uma forma de representar ou de resumir um conjunto de informações.
- **Fato.** É o resultado imediato de uma observação direta. Usualmente é um dado ou uma informação.
- **Hipótese.** É uma proposição a ser testada. Às vezes esta palavra é usada como sinônimo de *postulado*, mas seria mais prudente evitar essa mistura de significados.
- **Postulado.** É um dos pontos de partida de um modelo.
- **Axioma.** É um dos filtros de uma definição (esta noção de axioma não é a que se costuma encontrar na literatura, infelizmente). *Jamais* deve ser entendido como uma "verdade auto-evidente".

Definições são compostas por um ou mais filtros que permitem fazer diferença entre o que está sendo definido e tudo o que fica de fora.

Há várias situações em que um axioma é também um postulado e é também uma hipótese, e esta hipótese é considerada óbvia, o que induz a uma confusão de significados.

- **Estrutura relacional.** É uma coleção de conjuntos e/ou classes munida de relações envolvendo componentes e/ou subcomponentes dessa coleção.

Estruturas relacionais devem ser expressas em alguma linguagem formal (matemática) para que seja possível aproveitá-las de forma eficiente na pesquisa.

Quando expressa em linguagem formal, uma estrutura relacional pode ser chamada de *estrutura relacional formal*.

- **Estrutura algébrica.** É uma estrutura relacional na qual as relações são *aplicações* (às vezes chamadas de *funções*).

Um exemplo de estrutura algébrica é o conjunto dos números reais munido das operações de soma e multiplicação (com suas propriedades). Na maioria dos casos mais úteis à pesquisa científica, as estruturas relacionais relevantes são estruturas algébricas.

- **Base relacional.** É uma estrutura relacional associada por uma ou mais aplicações a alguma outra

estrutura de forma a mapear entidades e relacionamentos (comportamentos).

Quando usamos uma estrutura relacional formal e aplicações formais (expressas em linguagens formais), temos o que podemos chamar de *base relacional formal*, ou *modelo científico*.

• **Modelo.** É uma representação de algo.

O tipo de modelo mais pobre é o trivial: um símbolo que representa algo. Por exemplo, a palavra 'casa' representa uma classe de coisas na língua portuguesa. Trata-se de um modelo trivial mas, nem por isso, pouco importante.

Modelos não-triviais usualmente representam também comportamentos de sistemas em diferentes situações.

• **Modelo Científico.** É uma estrutura relacional formal.

Note-se que a maioria dos modelos apresentados à comunidade acadêmica como se fossem científicos não se encaixam nos padrões de eficiência que comentamos. Não são formais e não deveriam ser chamados de modelos científicos. Usualmente são apenas coletâneas de ideias sobre como algo deve funcionar.

• **Teoria.** É um modelo com abrangência (região de validade, aplicabilidade) muito maior do que a média.

• **Teoria científica.** É uma teoria formal, ou seja, um modelo científico bastante abrangente.

Esta é a forma mais nobre e eficiente de conhecimento. Longe de ser a etapa do conhecimento imediatamente antes do *fato* em grau de confiabilidade, está muitos níveis acima do fato em grau de utilidade.

Estes conceitos precisam ser reavaliados no devido contexto, uma vez que dificilmente podemos ter uma ideia adequada do seu real significado antes de adquirirmos experiência razoável no uso de métodos formais de estudo e da comparação desses conceitos nas situações adequadas.

O Método Científico

Principais Aspectos

É importante notar que a pesquisa científica possui dois aspectos fundamentais e interdependentes.

• Aspecto experimental.

• Aspecto teórico.

Quanto ao aspecto experimental, podemos utilizar conhecimentos da Teoria da Informação (uma área da Estatística) para maximizar a eficiência da pesquisa. Se fizermos isso, poderemos propriamente chamar nossa pesquisa experimental de *pesquisa experimental científica*.

Quanto ao aspecto teórico, consiste essencialmente na formulação e tratamento de modelos formais que consigam reproduzir da melhor forma possível os dados fornecidos pela pesquisa experimental e ainda prever novos fenômenos ou aspectos não testados.

A própria manipulação de modelos formais para melhor entendimento de suas propriedades e relação com outras estruturas também faz parte da pesquisa científica teórica.

Poderíamos, assim, resumir o princípio básico que faz funcionar o "motor" da Ciência: o uso de métodos matemáticos adequados para realizar-se pesquisa experimental e teórica.

E é importante notar que esses métodos não podem ser simplesmente inventados, ou não serão eficientes para pesquisar o mundo real, mas precisam de alguma forma entrar em ressonância com o mundo físico. Daí a necessidade de usarmos métodos matemáticos.

Naturalmente, os métodos matemáticos satisfazem aos critérios mencionados anteriormente: sintonia com o mundo físico, objetividade, economia, etc.

O mais interessante, contudo, é que estes métodos acabam nos oferecendo muito mais: eles têm-se demonstrado extremamente poderosos, muito além das expectativas, a ponto de ultrapassar os limites da intuição e da Filosofia.

De fato, embora nossas concepções filosóficas sejam importantes para iniciarmos a pesquisa, para descobrir e tentar entender o método científico, este acabou nos levando muito além e com uma velocidade tal que mal conseguimos corrigir nossa pobre filosofia em função das frequentes e desconcertantes descobertas que o método nos proporciona.

Métodos Quantitativos

Como mencionamos anteriormente, muitos confundem métodos quantitativos com métodos numéricos.

Números são importantíssimos para estudarmos a natureza, mas não são fundamentais

na Matemática. Existem diversas estruturas relacionais muito mais fundamentais do que a dos números, algumas das quais podem ser usadas para a definição de número.

• **Modelo quantitativo** é sinônimo de *modelo formal*. Modelos não-formais geralmente são chamados de *modelos qualitativos*. Modelos qualitativos usualmente dependem de pressupostos não enunciados explicitamente, inviabilizando a transparência. Mas, mesmo quando os pressupostos estão todos explícitos, os métodos de raciocínio não estão. Quando todos os aspectos são explícitos e apresentam-se em uma linguagem capaz de representar adequadamente todas as regras de raciocínio, tem-se um modelo formal, ou quantitativo.

Na prática, geralmente é possível obter resultados numéricos a partir de modelos formais, mesmo que a base desses modelos não seja aritmética. Resultados quantitativos, porém, não precisam ser números explícitos. Por exemplo, um dos resultados quantitativos dos estudos de Paul Dirac sobre Mecânica Quântica foi a equação

$$(i\gamma^{\mu}\partial_{\mu} - m)\,\psi = 0$$

Esta equação não é um número e suas soluções também não são números (como ocorre com a maioria das leis físicas). No entanto, ela representa um modelo quantitativo bastante preciso que descreve de forma muito eficiente uma classe infinita de fenômenos.

E, embora as soluções desta equação não sejam números, elas nos permitem obter tanto resultados "qualitativos" quanto resultados numéricos. Esta equação, por exemplo, nos indica a existência de uma grandeza que chamamos de *spin* e também serviu para que se descobrisse a *antimatéria*.

É importante que fique bem claro que nem o *spin* e nem a antimatéria foram tomados como pontos de partida para a obtenção desta equação: estas entidades surgiram como consequências naturais da validade da equação.

Esta equação é uma consequência da maneira como espaço e tempo se interrelacionam localmente (em cada ponto). Schrödinger a deduziu antes de Dirac, mas sua interpretação filosófica da equação o levou a pensar que ela implicaria probabilidade negativa para certos eventos e, por esta razão, a equação foi descartada como inválida.

Mais tarde, Dirac conseguiu deduzi-la e colocá-la em um contexto filosófico aceitável, embora também errado, segundo pesquisas subsequentes. De qualquer forma, a equação funcionava bem apesar dos problemas filosóficos de seus "autores". Este também é um exemplo da diferença entre modelo formal (estrutura matemática) e interpretação filosófica do modelo.

A equação é válida, mas precisou da Teoria Quântica de Campos (que também é uma teoria formal, matemática) para fazer mais sentido de um ponto de vista filosófico.

Estes acontecimentos ilustram várias das facetas do método científico que comentamos antes.

Quantitativo x Qualitativo

Em abordagens qualitativas tem-se pouco controle sobre o grau de imprecisão da linguagem. Em abordagens quantitativas o grau de imprecisão ou de limitação de região de significação (domínio de um símbolo) pode ser devidamente regulado.

Usando-se uma abordagem qualitativa, pode-se dizer algo como "*X* aumenta com o tempo", mas para podermos dizer que "*X* é proporcional ao quadrado do tempo transcorrido" precisamos de uma abordagem quantitativa, ao menos em parte.

É importante enfatizar muito a importância deste aspecto em função da grande quantidade de argumentos impróprios que têm sido usados em algumas áreas, muitos dos quais têm surgido com muita frequência em discussões entre criacionistas e evolucionistas. Tais discussões têm-se mostrado uma arena bastante interessante para revisão e intercâmbio de conceitos (apesar dos ânimos que se exaltam de vez em quando).

A título de exemplo, tomemos algo da vida real. Uma expressão qualitativa que é uma espécie de brincadeira, mas que frequentemente é usada como se fosse algo sério é a seguinte: "*Dado tempo suficiente, qualquer coisa pode acontecer.*" De forma um pouco mais cuidadosa, poderíamos dizer: "*Se a probabilidade de um evento é não-nula, dado tempo suficiente essa probabilidade tende a 100%.*" O que aconteceria se fizéssemos um estudo quantitativo sobre esse tipo de assunto? [5]

Para poder fazer isso, precisamos trazer à tona algumas ideias

implícitas normalmente usadas ao fazer-se esse tipo de afirmação. Talvez a mais importante destas ideias seja a seguinte: "*A densidade temporal de probabilidade do evento em discussão não se torna identicamente nula após algum instante.*" Esta é uma condição necessária à validade de afirmações como a que mencionamos.

Nestas condições, sendo P a probabilidade que procuramos (com $P<1$) e $p(t)$ a densidade de probabilidade temporal, não é impossível que existam um instante inicial t_0 e um instante final

$$P = \int^{t_1} p(t)\, dt$$

e a afirmação pode verificar-se para o evento em questão. [6]

Mas, se existirem eventos para os quais

$$t > t' \rightarrow p(t) = 0\,,$$

para um certo t', então a afirmação cai por terra. Isto é, mesmo qualitativamente, não se pode afirmar que, dado tempo suficiente, pequenas probabilidades transformam-se em quase-certezas.

Para muitos tipos de fenômenos, existe apenas uma "janela de oportunidade" relativamente pequena se comparada com sua probabilidade de ocorrência. No caso de fenômenos improváveis se tornando prováveis no Universo com o passar do tempo, é preciso lembrar que as pesquisas cosmológicas indicam que o Universo não é eterno e imutável como se pensava, o que impõe "janelas de oportunidade" bastante restritivas.

O Universo parece ser relativamente jovem (menos de 20 bilhões de anos) e está se expandindo. Se o processo continuar indefinidamente, todas as estrelas deixarão de brilhar com o tempo e todos os objetos do Universo acabarão por se desfazer. Não haverá mais chances de ocorrerem até mesmo fenômenos que agora são bastante prováveis.

Ideias qualitativas encaixam-se mais facilmente em diferentes cenários porque seu conteúdo de informações é menor. Podemos, por exemplo, afirmar, qualitativamente, que a grandeza y aumenta com x. Quantitativamente, poderíamos fazer uma infinidade de modelos que se encaixassem nesta afirmação qualitativa. Por exemplo, três dos modelos quantitativos poderiam gerar resultados como os do gráfico da Figura 1.

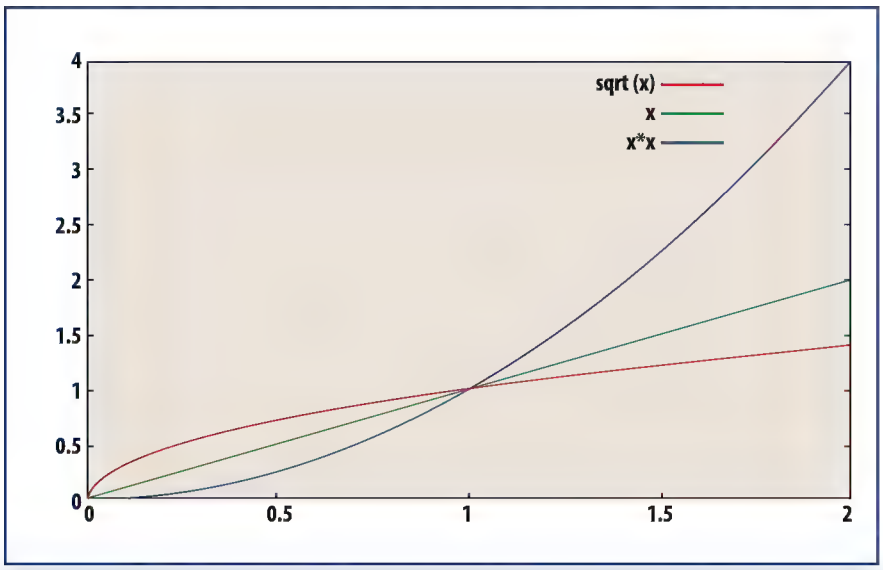


Figura 1 - Resultados de três modelos quantitativos hipotéticos

Se dispusermos de dados experimentais suficientemente precisos, poderemos validar um destes três modelos na região mostrada pelo gráfico, ou descartar todos como ineficientes.

Se os dados, porém, mostrarem uma correlação positiva entre x e y, a afirmação qualitativa será válida nesta região, mas isto não significa que ela seja melhor. Antes pelo contrário: significa que ela não tem informação suficiente para ser devidamente validada ou invalidada.

Esta é uma das razões pelas quais usamos modelos quantitativos na pesquisa científica: são mais detalhados e seus resultados podem ser mais propriamente comparados com os da experimentação.

Antes de encerrar esta seção, é interessante mencionar uma classe de exemplos de modelos formais: programas e estruturas de dados usados em computadores.

A descrição matemática de uma cena (que é um modelo formal), criada por Christoph Hormann para o projeto POV-Ray, gera a imagem da Figura 2.

Este tipo de exemplo pode ser usado também para desmistificar uma falácia bastante comum: a de que os métodos matemáticos são mais eficientes na Física porque a Física é mais simples do

que a Biologia, por exemplo. No estudo da Biologia, os métodos quantitativos são muito mais escassos.

Na prática, porém, todos (sem exceção alguma) os fenômenos biológicos são fenômenos físicos. Isso inclui os chamados *fenômenos emergentes*, isto é, fenômenos que ocorrem com o todo mas não com as partes. Esse tipo de fenômeno tem confundido muitos filósofos da ciência famosos, em seus argumentos anti-reducionismo. Fenômenos emergentes não são estranhos aos métodos tradicionais usados na Física. Bons exemplos surgem nas relações entre Termodinâmica (que é uma teoria holista, lidando com fenômenos emergentes) e Mecânica Estatística (que é uma teoria reducionista, lidando ainda melhor com os mesmos fenômenos emergentes).

Métodos quantitativos podem ser usados em qualquer nível de complexidade, especialmente com os avanços da Informática nas últimas décadas. Mas, mesmo sem usar computadores, ainda é possível lidar quantitativamente com fenômenos bastante complexos.

Os problemas mais fáceis de abordar formalmente são os mais simples (por exemplo, problemas de um ou dois corpos em Mecânica) e os mais complexos (por exemplo, moléculas de vários tipos, com interações, etc.). Os problemas de complexidade média-baixa costumam ser os mais difíceis, porém tratáveis (por exemplo, problemas de três ou quatro corpos em Mecânica).

Figura 2 - Cena gerada por computador a partir de um modelo matemático.

A principal dificuldade que se encontra no uso de métodos quantitativos na Biologia parece ser uma formação matemática precária. Um físico, embora na maioria das vezes trabalhe apenas com sistemas muito mais simples do que os estudados por biólogos, tem uma formação acadêmica muito mais reforçada em termos de métodos matemáticos. Mesmo no bacharelado, o físico passa por muitas disciplinas pertinentes desde o primeiro semestre. Os nomes específicos podem variar, mas abrangem temas como Introdução ao Cálculo (sequências, séries, limites, derivadas, diferenciais, integrais), aprofundamentos ao Cálculo (derivadas parciais, integrais múltiplas, integrais de caminho, integrais de superfície, operadores diferenciais como gradientes, divergentes, rotacionais, transformadas, etc.), equações diferenciais, métodos para construção de modelos. E ainda nas próprias disciplinas de Física, métodos razoavelmente sofisticados e eficientes são abordados e usados. O resultado tem sido que as pessoas com esse tipo de formação têm muita facilidade para dominar novos assuntos (independente de complexidade), formalizar modelos (exemplo: mercado de capitais, sistemas ecológicos, sistemas genéticos, sistema imunológico, etc.), aprender e gerar novas tecnologias, e assim por diante. Em alguns países isso está sendo descoberto, induzindo a contratação de físicos em áreas estratégicas para a sociedade, como Economia e Política.

No caso da Biologia, a ênfase em métodos matemáticos deveria ser muito maior, justamente porque há mais complexidade envolvida. O que ocorre, porém, é que os biólogos geralmente só recebem quando muito uma introdução ao Cálculo (superficial, diga-se de passagem) e uma introdução à Estatística. E, em alguns casos, até mesmo a disciplina de Cálculo tem sofrido pressão para ser retirada do currículo. Essa pressão parte dos próprios estudantes, que não veem como aplicar aqueles rudimentos nas demais disciplinas, que são quase sempre ministradas por pessoas que tiveram os mesmos problemas.

Isso tem levado diversos biólogos (que escaparam das falácias de que a Biologia não pode ou não deve ser "reduzida" [7] à Matemática ou à Física) a buscar uma formação complementar por conta própria. Ainda assim, fica difícil para esses pesquisadores encontrar colegas devidamente preparados para fins de cooperação com pesquisas que envolvem uma fundamentação teórica mais profunda.

Em outras áreas também tem ocorrido algo similar, em ter-

mos de dificuldade de obter-se uma formação adequada. Assim, abrem-se as portas para que se deseje definir ciência tomando como critério métodos mais rudimentares: a experimentação sempre acompanhou a humanidade; tirar conclusões do que se observa, também; usar métodos matemáticos de forma marginal ou pouco contextualizada é algo antigo; tentar construir uma visão de mundo por considerações filosóficas faz parte da história há milênios. Mas o método científico realmente mostrou que tinha algo de novo a oferecer e que ía muito além da experimentação sem rigor e das meras especulações filosóficas.

Uso da Palavra 'Ciência'

Existe um bom motivo para definir-se 'Ciência' e 'método científico': *eficiência*. Os critérios mencionados antes podem ser resumidos nesta palavra.

Certamente existem outras definições e usos da palavra 'Ciência', assim como existem outras definições de método científico. O problema é que tais definições tendem a deixar de fora, em maior ou menor grau, justamente o que faz com que o método científico seja tão eficiente.

Como não é tradicional usar certas classes de métodos em algumas áreas, o que se faz é tentar "amenizar" a definição de 'ciência' para que o termo possa ser aplicado mesmo a pesquisas pouco rigorosas.

O uso inadequado de métodos matemáticos também é um fenômeno recorrente. Obviamente, o uso de métodos matemáticos não basta para que um modelo possa ser considerado científico, de acordo com critérios de eficiência. Métodos matemáticos funcionam nos respectivos contextos, o que nem sempre é respeitado pelas pessoas que os usam. No caso de uma falha desse tipo, os métodos matemáticos estariam sendo usados de forma inadequada, o que seria uma não-conformidade com o método científico em função da grande perda de eficiência resultante.

Mas este ainda seria um erro menor comparado ao erro conceitual de alargar tanto a definição de ciência ao ponto de poder incluir até mesmo formas ineficientes de pesquisa. Pior ainda, seria incluir conclusões derivadas do método como se fizessem parte da Ciência. E pior ainda, seria considerar opiniões, ainda que na forma de consenso entre pesquisadores, como sendo Ciência. Consenso é paradigma, é inclinação filosófica; não é metodologia científica.

Um ponto importante que gostaríamos de destacar é o seguinte: se quisermos nos ater ao único motivo razoável para definir Ciência (ou seja, o motivo da eficiência) não se pode afirmar que o método científico nos indica isso ou aquilo sem estarmos de posse de modelos formais (matemáticos) devidamente validados pela experimentação formal.

Muito menos se pode afirmar que "a Ciência diz isso ou aquilo" porque a Ciência não fala, não tem opiniões e não sabe de coisa alguma. Trata-se apenas de uma metodologia de pesquisa.

A Ciência *nunca, jamais, em hipótese alguma* deve ser confundida com o atual modismo filosófico que existe entre cientistas. Ou seja, confundir paradigma com Ciência é um equívoco que traz consequências muito ruins.

Também é importante destacar que não existem "paradigmas da Ciência". Existem paradigmas da Filosofia da Ciência.

Isso fica um pouco mais claro quando consideramos o seguinte: paradigmas inspiram modelos, mas se esses modelos são eficientes ou não, isso depende apenas da natureza e não dos pesquisadores ou suas ideias.

Se entendermos mais propriamente o que significa 'Ciência' e 'método científico' poderemos aproveitar melhor esse fantástico instrumental, cuja eficiência e potencial são sem precedentes. Além disso, poderemos perceber que nem tudo o que se faz nos meios acadêmicos a título de pesquisa deveria ser considerado como científico.

Evolucionismo e Criacionismo

Os termos 'Evolucionismo' e 'Criacionismo' têm sido usados com diversos sentidos, e seria bom defini-los de forma mais cuidadosa, embora não seja esse nosso objetivo local.

Algumas pessoas sentem-se desconfortáveis diante da palavra 'Evolucionismo' em função de não admitirem (pelo menos abertamente) a existência de um paradigma ao qual possa ser atribuído esse nome. Mesmo que existisse uma única teoria científica da evolução, isso não implicaria a ausência do paradigma evolucionista.

Este autor, por exemplo, não se opõe a ser chamado de "big-ban-

guista" em função de achar que faz sentido pensar que o Universo originou-se no "*Big Bang*". Modelos matemáticos compatíveis com a Relatividade Geral e com a experimentação indicam a cientificidade desses modelos, mas não descartam a existência do paradigma do "*Big Bang*", como interpretação filosófica do conjunto de equações que tratam da origem do Universo.

Assim como existem modelos matemáticos que tratam da evolução do Universo, existem modelos que tratam da evolução da vida na Terra. O problema é que esses últimos carecem de uma estrutura formal unificadora. É certo que existem dois bons postulados relativos à evolução das espécies: o que se refere à seleção natural e o que se refere a diferenças entre progenitores e suas crias. Vista pelo ângulo da existência da seleção natural (e suas consequências) e das mutações, a evolução dos seres vivos na Terra é um fato observável, aceito também por criacionistas (pelo menos os mais esclarecidos).

Mas não se pode dizer que existe Teoria da Evolução, como modelo científico, objetivo, formal. Existem modelos, ideias, dicas de como usar os princípios darwinianos, etc.

Por outro lado, a crença de que todos os organismos da Terra possuem um ancestral comum ainda não foi demonstrada, embora algumas evidências possam ser apontadas (e também interpretadas de outras formas).

Já a crença de que a vida originou-se espontaneamente não tem qualquer evidência experimental ou teórica. Ainda assim, muitas pessoas possuem uma fé inabalável de que essas evidências surgirão a seu tempo. Essa fé baseia-se em um paradigma chamado *Evolucionismo*. Isso não é Ciência, assim como Criacionismo não é Ciência, mas uma tendência filosófica.

Tendo em mente definições mais maduras de Ciência, percebemos que essa controvérsia ocorre entre duas posições filosóficas que nada têm a ver com a Ciência. Essa controvésia está muito distante de ser um confronto entre Ciência e fé, mas trata-se de um confronto entre dois tipos diferentes de fé.

O Criacionista acredita que o Universo foi criado por um Ser Superior, um Criador (daí o nome do paradigma). A maioria dos criacionistas tende a crer também que a vida na Terra originou-se por intervenção direta do Criador.

Tanto o Criacionismo quanto o Evolucionismo baseiam-se em muita fé e algumas evidências. Existem pessoas ignorantes e pessoas esclarecidas de ambos os lados. Existem cientistas de ambos os lados. Existem argumentos ruins de ambos os lados. Existe pesquisa científica conduzida tanto por criacionistas quanto por evolucionistas.

Um colega físico certa vez me disse: "Eu estava em um congresso de Física na Itália e fiquei surpreso ao saber que pelo menos metade dos físicos que estavam lá criam em Deus e pertenciam a alguma religião".

De fato, não é de estranhar, pois até físicos muito famosos como Newton, Hamilton e Maxwell criam em Deus como Criador do Universo. Outros, como Dirac, preferiram não falar diretamente de suas crenças em Deus. [8]

Um grande problema que tivemos no passado na delicada relação entre fé e razão, religião e pesquisa, foi a imposição de certas crenças, muitas de origem grega, como se fossem "revelações da Palavra de Deus". Essas supostas revelações criavam impedimentos a pesquisas importantes. Isso provocou uma reação muito forte entre as pessoas que têm um espírito de investigação mais acurado. Esta reação se faz sentir até hoje na forma de princípios que tendem a construir uma cortina de ferro entre religião e pesquisa científica.

Por outro lado, esse medo de que a religião possa anuviar o julgamento tende a gerar outro tipo de problema: milhares de evidências são descartadas simplesmente porque são difíceis de explicar no contexto de uma filosofia ateísta. Ou seja, mais uma vez temos o problema de uma fé cega tentando conduzir a pesquisa.

Não há segurança em qualquer dos extremos. Os criacionistas precisam ter a humildade de admitir que não sabem de tudo e que algumas de suas interpretações dos livros sagrados (do Cristianismo, Judaísmo ou Islamismo) podem estar equivocadas. O mesmo se aplica aos evolucionistas: algumas de suas crenças mais acariciadas, que parecem ter sólido fundamento científico, podem não passar de boatos e manipulação de evidências.

E quanto aos cientistas (tanto criacionistas quanto evolucionistas), precisam ter em mente

a necessidade de usar de forma cada vez mais eficiente o método científico e levar em conta o máximo possível de evidências, de dentro e de fora de sua área, doa a quem doer.

Na prática, não se pode fazer isso abertamente em algumas áreas, pois existe atualmente uma espécie de "caça às bruxas" no sentido de que pessoas têm sido proibidas de publicar em função de apresentarem evidências experimentais fortes que tendem a desmentir as principais crenças em algumas áreas. Felizmente, não tive o desprazer de ver isto na Física, possivelmente em função da tradição de usarem-se abordagens formais. De fato, físicos tendem a gostar da ideia de que possa surgir algo novo que os force a reconsiderar sua visão de mundo: parece fascinante e ao mesmo tempo seguro em função da possibilidade de usar métodos matemáticos em novos tipos de realidades e ainda ter a possibilidade de ganhar um prêmio Nobel no caminho.

A Teoria do *Big Bang* foi combatida durante anos por não se encaixar bem na visão de mundo predominante até então: a de que, como não há um Criador, o Universo sempre deve ter existido como é hoje. E a ideia de um *Big Bang* apontava para uma criação, o que nos levava a um passo de precisar levar Deus em conta nas equações que descrevem a natureza.

Porém, como é costume usar modelos matemáticos em Física, o que nos permite fazer uma análise muito mais profunda das evidências, o modelo do *Big Bang* acabou prevalecendo apesar de ser um ponto forte a favor dos criacionistas. Curiosamente, esse modelo tem sido combatido também por criacionistas, pensando que se trata da ideia de que a vida surgiu de uma grande explosão e que a ideia de um criador está sendo descartada.

Apesar de todas as evidências, porém, ainda se trabalha com a ideia de que o instante inicial do *Big Bang* pode ter sucedido um *Big Crunch* (colapso gigantesco) do Universo. Imaginam alguns que se trata de um fenômeno

Figura 3 - Representação da "evolução cósmica" desde a grande explosão inicial

periódico: expansão, colapso, expansão e assim por diante para sempre. Desta forma, mesmo sem evidências que apóiem a ideia, podemos nos afastar do perigo de ter de admitir um criador, uma vez que nada está sendo realmente criado.

Um problema bastante fundamental que não costuma ser levado em conta nestas considerações é o de que o tempo, como o conhecemos, não existe no ponto inicial do *Big Bang*. Não faz sentido, de um ponto de vista matemático, dizer-se que o *Big Bang* ocorreu *após* um colapso do Universo, pois não se pode estabelecer esse tipo de conexão temporal através de um *Big Bang*. Viola o que já conhecemos sobre leis físicas e não faz sentido do ponto de vista matemático.

Mas alguns preferem ignorar leis físicas, se necessário, para manter sua fé na não-existência de um Criador do Universo.

Design Inteligente

Outro ponto interessante, ainda na mesma linha: a equação mais fundamental que se conhece na Física é a seguinte:

$$\delta A = 0 .$$

Trata-se de uma expressão matemática para o *princípio de Hamilton*, ou *princípio da ação mínima*. Esta é a base para abordagens hamiltonianas e lagrangianas para o estudo das leis físicas. Todas as leis físicas podem ser obtidas a partir desta equação.

Há artigos até mesmo na área da Filosofia da Ciência que tratam sobre o quanto é surpreendente e filosoficamente difícil de admitir a existência de uma equação tão simples para descrever essencialmente tudo o que ocorre no Universo. Estaria mesmo representando uma regularidade da natureza ou trata-se apenas de uma forma econômica de representar comportamentos de sistemas físicos?

A verdadeira dificuldade está na ideia de que a Matemática é uma invenção humana. Sendo assim, não é razoável esperar-se que ela possa tratar tão eficientemente de todos os tipos de fenômenos, conhecidos e desconhecidos.[9]

Note-se que a maioria dos fenômenos aos quais aplicamos o princípio de Hamilton eram desconhecidos quando esta equação foi proposta pela primeira vez. E a equação demonstrou-se válida mesmo no âmbito da Mecânica Quântica, Teoria Quântica de Campos, Relatividade Geral, etc. Isso seria fácil de entender se a equação gerasse informações muito superficiais, mas tal não é o caso. Ela gera até resultados numéricos bastante acurados.

Ao fazermos perguntas do tipo "será que a equação representa mesmo algo do mundo físico ou é apenas uma forma econômica de representar fenômenos? " devemos nos lembrar de que não é possível encontrar uma forma econômica e ao mesmo tempo eficiente de representar algo, a menos que se estejam representando características reais.

Não é possível encontrarem-se formas eficientes e econômicas de representação de fenômenos naturais a menos que a natureza apresente regularidades. Quando não há tais regularidades conhecidas, somos forçados a trabalhar caso a caso.

Mas esta regularidade, em especial, tem um aspecto muito curioso: tem as características de uma lei de otimização. É difícil fugir da impressão de que as leis físicas foram planejadas de tal forma a otimizar o funcionamento do Universo.

Evidências de planejamento são tão abundantes que levaram um conjunto de cientistas a formarem uma associação para estudar as evidências e implicações do chamado '*Design* Inteligente' (DI). Eles não entram no mérito de quem ou o quê seria o criador ou os criadores, mas resolveram parar de ignorar sistematicamente evidências, o que faziam simplesmente para poder continuar alimentando uma fé cega no não-planejamento do que encontramos na natureza.

Trata-se de uma postura intermediária entre o Criacionismo e o Evolucionismo. Não chega a fazer referência a um criador mas admite a possibilidade de que muito ou tudo o que se considera "natural" tenha sido planejado por alguma entidade inteligente.

Assim como o Criacionismo e o Evolucionismo, essa também é apenas uma postura filosófica; não é Ciência. Ainda assim, é uma postura filosófica menos restritiva do que as usuais, uma vez que admite a possível existência tanto de aspectos não planejados quanto possivelmente planejados da natureza (assim como o Criacionismo e certas correntes do Evolucionismo), mas não faz hipóteses sobre quem seria(m) o(s) planejador(es).

É bom lembrar que não existe apenas uma linha de crença criacionista e também não existe

apenas uma linha de crença evolucionista. Muitos criacionistas são também evolucionistas, crendo que o Universo foi planejado e criado por uma entidade sobrenatural (não sujeita às restrições deste Universo). Ou seja, existem regiões de intersecções entre essas diversas crenças. Todos os criacionistas, por exemplo, precisam crer no "*design* inteligente".

A existência de maneiras diferentes de considerar as evidências é algo positivo quando se busca apurar a verdade. O perigo está em termos tanto medo de precisar mudar de ideia que passemos a ignorar evidências ou, pior, tomar providências para silenciar aqueles que pensam diferentemente de nós.

Evidências

Evidências são informações. Informações servem para alterar as probabilidades (graus de confiança) atribuídos a hipóteses.

As hipóteses que queremos testar na pesquisa científica não são, na maioria dos casos, postulados de modelos, mas previsões desses modelos.

Ao avaliarmos a força de uma evidência, são importantes algumas considerações.

- Com que tipo de evidências estamos tratando? As melhores permitem algum tipo de comparação numérica. Mas evidências "qualitativas" também podem ser úteis, embora tenham força intrínseca menor.
- Que tipo de modelos estamos usando?

Os melhores geram resultados quantitativos que podem ser comparados com dados. Essa é a situação ideal para a avaliação da probabilidade de hipóteses.

No caso de modelos qualitativos, existe o risco de que a conclusão deles derivada seja incoerente até mesmo com o próprio modelo, e a comparação com as evidências está aberta ao viés. Cuidado extra deve ser tomado para não inferir demais das evidências.

Os principais tipos de evidência usados por evolucionistas e simpatizantes do *Design* Inteligente, são os seguintes.

- Evidências observacionais diretas. Incluem experimentos em laboratório e observações astronômicas.
- Funcionamento de modelos: conseguem explicar dados? São objetivos? Fazem previsões quantitativas testáveis? Como interagem com outros modelos e dados?

Existem bons modelos matemáticos que tratam da evolução de alguns sistemas: *Big Bang*, modelos de evolução estelar.

Por outro lado, existem também modelos extremamente frágeis que são apresentados pelos meios de divulgação como se fossem verdades absolutas, como é o caso dos que têm sido propostos para a origem da vida. Na prática, ainda não se conseguiram reunir dados cientificamente aproveitáveis para apoiar qualquer modelo. Nesta área, só existe fé.

Além dos tipos mencionados, os criacionistas ainda levam em conta outras fontes de evidências.

- Bíblia/Torah, Corão.
- Outros relatos/lendas de povos antigos.

Uma lenda de um povo por si só não constitui evidência aproveitável. Mas quando muitos povos distantes geograficamente contam algo muito similar, isso deve ser levado em conta. Por exemplo, como explicar tantas lendas sobre um dilúvio, e um homem que se salvou com sua família em algum tipo de grande dispositivo flutuante? Diversos povos primitivos contavam essa história, com variações em alguns detalhes, mas mantendo um mesmo núcleo. (Figura 4)

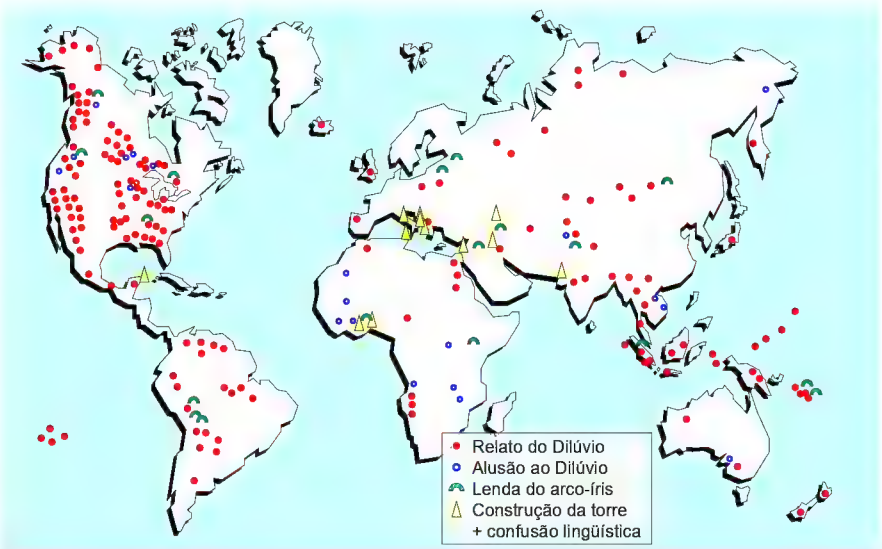


Figura 4 - Lendas diversas universais

E quanto à confiabilidade de livros sagrados? Há meios de testá-los? Quando eles fazem afirmações sobre o mundo físico, a resposta pode ser: sim.

A Bíblia, por exemplo, faz diversas previsões bastante detalhadas, algumas especificando datas e durações, fornecendo valores numéricos que podem ser conferidos. O interessante é que essas previsões cumpriram-se séculos, e até milênios mais tarde. A Bíblia faz referências até a *wormholes*, cujo conceito só pode começar a ser seriamente explorado após o surgimento da Relatividade Geral.

Mas o fato de que esses livros não usam linguagem técnica e, pior, usam uma linguagem baseada nas culturas dos escritores, muito cuidado deve ser tomado ao tirarem-se conclusões sobre seus ensinamentos. A contextualização é fundamental.

Mas, descartar essas evidências pura e simplesmente porque parecem ser uma fonte de misticismo não parece prudente.

Conclusões

Idealmente, o conhecimento deveria ser adquirido de forma eficiente em todas as áreas e fluir como que por vasos comunicantes; e evidências deveriam ser avaliadas com mais imparcialidade.

Infelizmente, há dois fenômenos importantes contrários a este ideal.

- A pesquisa tende a ser conduzida de maneira ineficiente, não científica, e é justamente nos pontos em que isso acontece que as pessoas têm mais certezas e preconceitos.
- Os conhecimentos acumulados pela humanidade não se difundem de maneira eficiente na medida das necessidades por causa do preconceito e da falta de uma formação acadêmica capaz de habilitar os pesquisadores a realmente usarem o que o método científico tem a oferecer.

O que podemos fazer a respeito?

- Lutar contra o preconceito. E isto deve abranger tanto o preconceito contra a Matemática (que tende a nos fazer substituir o método científico por métodos ineficientes) quanto o preconceito contra ideias diferentes das nossas, que tendem a nos fazer rejeitar argumentos com demasiada rapidez.
- Aprender e levar ao ensino acadêmico algumas ideias importantes, como as seguintes: deve-se aprender com a experiência dos matemáticos a fazer boas definições e também deve-se passar mais tempo estudando métodos matemáticos e aprendendo a usá-los em diversa áreas do conhecimento.

Quanto às definições, se prestarmos atenção veremos alguns aspectos importantes das definições mais eficientes. Elas são tão abrangentes quanto possível. Elas fazem amplo uso do que chamamos de *herança* em programação orientada a objetos (da Informática), além de outras formas de reaproveitamento de conceitos.

Um exemplo de herança é a seguinte sequência de conceitos: quadrilátero, trapézio, paralelogramo, retângulo, quadrado. Todo trapézio é um quadrilátero. Todo paralelogramo é um trapézio. Todo retângulo é um paralelogramo. Todo quadrado é um retângulo.

O que nos leva a adotar esse tipo de estratégia de definição? Simples: esta estrutura nos ajuda a saber como melhor aproveitar a validade de teoremas. Todos os teoremas aplicáveis a um conceito são herdados por seus descendentes. Por exemplo, se a área de um paralelogramo é dada por base vezes altura, então esta fórmula deve também ser válida para seus descendentes: o retângulo e o quadrado.

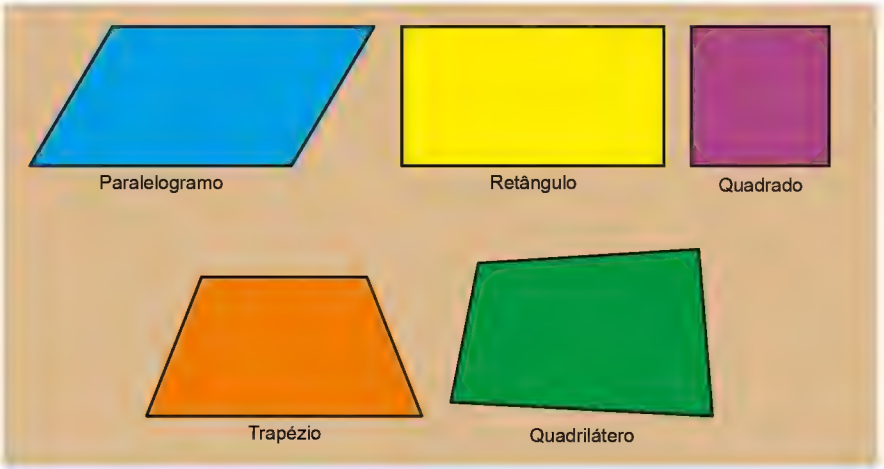


Figura 5 - Exemplificação de "herança" em quadriláteros

Ao utilizarmos este tipo de abordagem, conseguimos um eficiente reaproveitamento de teoremas e mais: obtemos um instrumental que nos permite mais facilmente navegar entre diferentes áreas do conhecimento, pois mais facilmente poderemos mapear suas similaridades e diferenças.

Mas, para que tudo isso seja possível, é importante que haja maior esclarecimento sobre estes assuntos por parte dos formadores de opiniões e uma alteração na maneira como a Matemática é ensinada especialmente em cursos universitários.

Figura 6 - Ockham

Se mais pessoas, de todas as áreas, dominarem métodos mais eficientes, o intercâmbio de informações também será mais eficiente e haverá um melhor ambiente para decidirmos com mais conhecimento de causa que visão de mundo nos convém ter, bem como para facilitar correções a essa visão de mundo em função de novas evidências.

Apêndices

Trata-se de uma ideia atribuída ao inglês William Ockham:

> *"Pluralitas non est ponenda sine neccesitate" (pluralidades não devem ser postas sem necessidade).*

Em Filosofia da Ciência, têm sido usados enunciados como o seguinte: "Se há várias explicações igualmente válidas para um fato, então devemos escolher a mais simples". Este enunciado é inferior ao original, no sentido de que deixa mais margem para aplicações mal feitas.

A navalha de Occam, aplicada à pesquisa científica, poderia ser considerada como sendo um princípio minimalista para modelos, isto é, os modelos devem ser tão simples e depender do menor número de parâmetros quanto possível, desde que mantenham a funcionalidade necessária à sua utilidade.

Usada sem maiores cuidados, contudo, a navalha de Occam pode induzir a equívocos. Ela poderia, por exemplo, nos induzir à ideia de que as órbitas dos planetas ao redor do Sol são circulares, ao invés de elípticas. Uma circunferência é mais simples do que uma elipse.

- Bastam três parâmetros para especificar uma circunferência em um plano — as duas coordenadas do centro e o raio:

$$\{x, y, r\} .$$

- No caso da elipse, além da posição e de um "raio", ainda seriam necessários um segundo "raio" e uma orientação:

$$\{x, y, a, b, \theta\} .$$

Por que então não adotamos um modelo em que as órbitas são circulares? Será que um modelo mais realista, neste caso, acaba sendo "mais complexo do que o necessário"?

Na verdade, não. Para que as órbitas dos planetas fossem garantidamente circunferências, as leis físicas teriam de ser muito mais complexas! E esta evidência singela deveria nos ensinar algo: nem sempre o que parece mais simples localmente, o é globalmente.

Mas estas considerações não invalidam a navalha de Occam — apenas nos lembram de que precisamos estar muito atentos ao complemento do enunciado: *sine neccesitate* (sem necessidade).

Também é interessante observar um outro aspecto do exemplo das órbitas. Usando-se a Mecânica Newtoniana juntamente com a fórmula de Newton para a gravitação (respeitando-se o grau de aproximação em que esta abordagem é válida) é possível obterem-se os formatos possíveis para as órbitas dos planetas. E este modelo (ou teoria, dada a abrangência de seu domínio) acaba sendo mais econômico pelo simples fato de explicar, até com detalhes numéricos, uma infinidade de fenômenos além das órbitas dos planetas.

E este é um cuidado muito importante que precisamos ter na pesquisa: nossos modelos continuam sendo a escolha mais simples quando aplicados a um cenário mais amplo? Mesmo que não o sejam, eles ainda podem ser úteis localmente, mas precisam de revisão ao ampliarmos o escopo de estudo.

Outro aspecto prático pertinente está ligado à "tratabilidade" dos modelos. É preferível, se possível, iniciar-se a pesquisa usando estruturas algébricas mais simples (ainda que gerando resultados não muito bons) e então progredir para modelos mais

sofisticados, que contemplem mais aspectos essenciais. Isso dá tempo ao pesquisador de familiarizar-se formalmente com o problema antes de aprofundar-se em detalhes técnicos mais complexos. A situação pode ser diferente se o pesquisador possui boa familiaridade com as técnicas formais necessárias ao desenvolvimento dos modelos mais completos.

Voltando ao exemplo das órbitas dos planetas, a simplificação geral que resulta em uma aparente "complexidade desnecessária" local tem ocorrido em diversas áreas da pesquisa em Física. Apesar de ser considerada por muitos como mais complexa do que a abordagem de espaço-tempo utilizada na Mecânica de Newton, a Relatividade Especial simplifica a representação e o tratamento de diversos fenômenos. Levando-se em conta um contexto mais amplo, a Relatividade Especial representa economia.

Para encerrar esta linha de pensamento, consideremos por um instante a questão da complexidade representada pela hipótese da existência de um Criador infinito. À primeira vista, essa parece ser a hipótese mais complexa possível, a primeira candidata a ser excluída pelo critério de Occam.

Mais uma vez a noção intuitiva de complexidade pode ser ilusória. Intuitivamente, tendemos a raciocinar do particular para o geral (processo indutivo). A Matemática, por outro lado, não funciona assim. Sim, é possível chegar a propriedades gerais por um caminho indutivo, mas os métodos mais poderosos são dedutivos (do geral para o particular).

Vejamos um exemplo mais concreto. Por meio da distinção e classificação de objetos, chegou-se ao conceito de número (caminho indutivo). A partir do conceito de número, foram descobertas outras estruturas matemáticas (ainda um caminho indutivo). Ao estudarem-se relações entre diversas estruturas matemáticas, percebe-se que os números, embora historicamente fundamentais para a humanidade, não são tão fundamentais de um ponto de vista matemático, mas podem ser definidos em termos de entidades mais básicas (caminho dedutivo em direção aos números). Ao utilizar-se este tipo de abordagem, a eficiência dos teoremas aumenta, o que indica maior sintonia com o mundo físico.

Observando a situação mais amplamente com todas as demais estruturas matemáticas conhecidas, percebe-se algo interessante: na Matemática, o caminho mais natural é o que parte do infinito em direção ao finito (caminho dedutivo).

Vejamos um exemplo bastante conhecido: o número 1. Normalmente pensamos neste número como algo finito. Uma definição eficiente de números nos mostra que o número 1 é, de fato, a classe (infinita) de todos os conjuntos unitários! Em outras palavras, um conjunto unitário, é algo finito, mas o número 1 é uma entidade infinita! O mesmo se aplica aos demais números naturais (com exceção do zero, embora sua definição também passe pelo infinito).

Se utilizarmos uma interpretação ingênua da "navalha de Occam", como é comum, poderemos então pensar que qualquer modelo que envolva números é por demais complexo e deve ser descartado!

Note-se: as estruturas algébricas mais eficientes na pesquisa científica (se não todas) são entidades infinitas, de forma semelhante ao que ocorre com as classes de equivalência das equipotências (números naturais).

O papel de cada axioma de uma estrutura relacional ou algébrica é justamente o de limitar o contexto. Cada axioma, embora lide com entidades infinitas, leva a estrutura para mais perto do finito.

De fato, a hipótese de uma entidade infinita como parte de um modelo, longe de ser algo terrivelmente complexo, é algo natural e, quando se trabalha de maneira eficiente, inevitável.

De um ponto de vista matemático, as coisas mais simples geralmente são infinitas! Mas se insistirmos em tentar usar abordagens finitistas (às quais a Filosofia se limita por basear-se nas habilidades humanas) para tentar *compreender* a Matemática, estaremos condenados ao fracasso, conforme demonstra o teorema de Gödel (por sinal, também bastante distorcido na literatura de divulgação).

Apesar de o infinito ser essencialmente incompreensível a abordagens puramente filosóficas, para as quais é mais fácil negá-lo, a Filosofia precisa aprender algo do que a Matemática revela sobre o assunto.

NOTA EDITORIAL

Particularmente, sobre o Teorema de Gödel sugerimos aos interessados a leitura do Artigo "Os Limites do Pensamento Humano e o Modelo Criacionista", de autoria de Ralph E. Ancil, publicado em nossa Folha Criacionista nº 30.

Sobre a questão do conceito de infinito, sugerimos também a leitura dos artigos "Os Paradoxos da Matemática", e "O Infinito Real da Matemática – o Deus do Cientificismo" de autoria de Walter M. DeCew, publicados respectivamente nos números 20 e 21 da nossa Folha Criacionista.

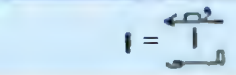
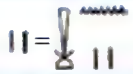
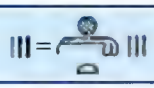
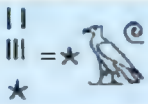
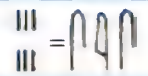
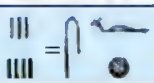
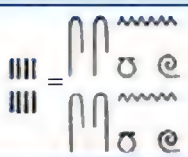
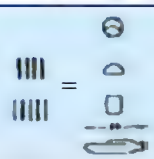
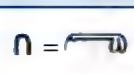
Certamente essas leituras servirão para complementar o assunto tão bem exposto pelo autor de mais este excelente artigo de sua lavra que temos a satisfação de apresentar neste número da Revista Criacionista.

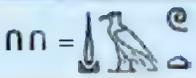
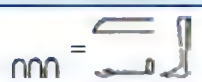
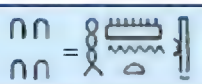
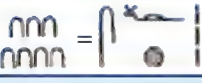
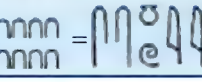
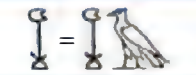
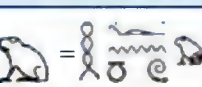
Matemática, Semiótica e filosofia

Têm havido incontáveis tentativas de classificar a Matemática como um subconjunto da Filosofia, ou como um subconjunto da Semiótica (teoria das linguagens). Cada tentativa tem levado a problemas.

Tratar a Matemática como uma linguagem é problemático por várias razões. Uma delas é a de que, ao longo da história, diversas civilizações desenvolveram conhecimentos de Matemática usando diferentes linguagens. A própria existência de diferentes tipos de numerais para representar números já deveria nos dizer algo sobre a impropriedade dessa abordagem.

Ainda assim, poderíamos então insistir em que a Matemática seria uma classe de linguagens. Es-

Sistema de numeração egípcio	
Ideogramas	Pronúncia e significado
	uā = 1
	sen = 2
	xemet = 3
	ftu ou åftu = 4
	tuau = 5
	sàs = 6
	sefez = 7
	xemennu = 8
	pest = 9
	met = 10

Sistema de numeração egípcio	
Ideogramas	Pronúncia e significado
	laut = 20
	māb = 30
	ḥemet = 40
	(?) = 50
	(?) = 60
	sefez = 70
	zemennui = 80
	(?) = 90
	śaā = 100
	za = 1.000
	tāb = 10.000
	ḥefennu = 100.000

Ref. Budge, E. A. Wallis, "Egyptian Language", pp. 12-1287. Dover Publ., N. Y. 1986.

Sistema de numeração maia

Caracteres											
Números arábicos	0	1	4	5	11	19	20	126	1.092	36.102	1.368.080

Ref. "Grandes Impérios e Civilizações", A América Antiga, vol I, p. 118

Sistema de numeração chinês/japonês

Caracteres	Números arábicos
〇	0
一	1
二	2
三	3
四	4
五	5
六	6
七	7
八	8
九	9
十	10
十一	11
十二	12
十三	13
十四	14
十五	15
十六	16
十七	17
十八	18
十九	19
二十	20
二十一	21

Ref. "Encyclopaedia Britannica", *Macropaedia*, vol. 16, verbete "Sino-Tibetan Languages".

sas linguagens seriam uma "livre criação do espírito humano". Essa "solução" também gera muitos problemas desnecessários. Linguagens representam algo. Por exemplo, os números naturais têm sido representados por diferentes civilizações de formas diferentes (diferentes linguagens). Mas o quê, exatamente, é um número natural? Existe esse objeto na Natureza?

Números naturais são entes abstratos. Por que, então, diversos povos, de maneira essencialmente independente, inventaram linguagens para representar números e operações aritméticas? Ou, observando o problema por outro ângulo, qual é o critério para classificar-se uma determinada linguagem como pertencente à classe denominada Matemática? E se existe esse critério, por que não identificar ele próprio com a Matemática ao invés das linguagens a ele associadas?

Como é possível que entidades abstratas, como é o caso dos números, possam comportar-se como entidades objetivas, isto é, com propriedades bem definidas independentemente de cultura ou visão de mundo?

Estas podem ser consideradas como sendo as primeiras evidências (acessíveis até mesmo a considerações filosóficas superficiais) de que a Matemática é muito mais do que uma linguagem, classe de linguagens ou mesmo uma "livre construção do pensamento humano".

Para podermos continuar supondo que a Matemática é uma invenção humana, precisamos ignorar toda uma classe de evidências que se acumularam nos últimos séculos. Em particular, existe o fato de que, quando é encontrado um modelo matemático que entra em suficiente sintonia com um determinado conjunto de fenômenos, ocorre com muita frequência que esse mesmo modelo também revela aspectos da natureza que não foram levados em conta durante a formulação.

O fato de ser viável definirem-se estruturas algébricas sem aparentes aplicações físicas apenas indica que a Matemática é mais ampla do que a Física, sejam essas áreas invenções humanas ou não.

O Problema dos Universais

O que faz com que seja possível raciocinar de maneira razo-

avelmente confiável a partir de experiências prévias para obter conclusões válidas sobre sistemas novos são as *regularidades*. Em outras palavras, o mundo ao nosso redor parece seguir regras.

Parece haver padrões na maneira como as coisas acontecem ao nosso redor e em nós. Objetos parecem possuir características em comum, o que nos permite classificá-los.

Sem a existência dessas características e comportamentos comuns — os *universais* —, o método científico não teria sentido, pois a eficiência e a economia seriam impossíveis.

Filosoficamente, surge a questão: um universal é algo real ou um simples artefato de nossa mente? Pelo menos três posições filosóficas têm sido adotadas a esse respeito.

- **Realismo.** Os universais teriam uma existência objetiva. Poderiam ter uma existência própria (como era o caso da crença de Platão) ou como imanentes aos particulares (Aristóteles).
- **Conceitualismo.** Os universais seriam apenas conteúdos de nossa mente, sem existência objetiva.
- **Nominalismo.** O problema dos universais é apenas uma questão de linguística. (Ockham era nominalista.)

De acordo com a experiência pessoal e estudos do autor deste artigo, nenhuma conceituação filosófica é plenamente confiável. Ainda assim, podemos observar evidências para tomar o partido desta ou daquela corrente filosófica, tendo porém o cuidado de lembrar que toda e qualquer corrente filosófica tende a precisar de reparos ante novas descobertas proporcionadas pelo método científico.

Seguindo nessa linha, com um pouco de bom senso poderíamos descartar o nominalismo e o conceitualismo, pois implicam em que praticamente tudo o que percebemos é mera ilusão. Classificar um objeto como uma "cadeira", por exemplo, não teria sentido de um ponto de vista objetivo, isto é, compartilhável, impessoal. Mesmo definindo-se um particular objeto como pertencente a uma classe de objetos denominados cadeiras, não teríamos sequer como reconhecer esse objeto em uma segunda olhada se suas características existissem apenas em nossa mente. Para uma segunda pessoa que observasse o objeto, as características poderiam parecer totalmente outras e o que, para uma pessoa, poderia parecer um par de cadeiras absolutamente idênticas, para outra pessoa poderia parecer um planeta e um gato. Ou pior, poderia parecer um conjunto de dez objetos sem qualquer relação entre si, sem qualquer padrão. De fato, o conceito de número não seria aplicável.

Note-se que isso pode ser facilmente confundido com algumas questões de linguagem, como foi estudado por Vigotski. Por exemplo, um grupo de pessoas pode classificar os objetos por tonalidades de cor, sem levar em conta a forma, e outro grupo pode classificá-los pela forma, sem levar em conta a cor. Para uma criança que sempre viveu no grupo que classifica por cores, pode não fazer sentido a classificação por formas, pois leva em conta apenas uma característica culturalmente invisível para ela.

Esse tipo de consideração faz pensar que o nominalismo ou o conceitualismo façam sentido, mas ainda assim, essas abordagem não explicariam adequadamente como é possível que indivíduos de um grupo ou do outro possam utilizar todos um mesmo tipo de classificação. Se os objetos não tivessem características *objetivas* comuns (impessoais, utilizáveis por qualquer pessoa), não seria viável a existência de qualquer método objetivo de classificação, seja por cor, forma, ou outro atributo qualquer. Muito menos faria sentido desenvolver uma linguagem para representar esses atributos inexistentes.

Por outro lado, a posição de Platão não é observável por evidências. A de Aristóteles é muito mais razoável do que as demais mencionadas aqui.

Mas note-se: correntes filosóficas, por mais razoáveis que pareçam, são sempre aproximações grosseiras, se comparadas a modelos matemáticos para representar seja o que for. Por mais razoáveis que fossem algumas ideias de Aristóteles, ele possuía outras tantas bastante equivocadas. É importante não tentar ajustar a Ciência à Filosofia, mas ajustar as ideias filosóficas às descobertas. Ao lermos argumentos pueris (se comparados ao que se sabe hoje sobre Matemática e Física), como os de Kant ao falar sobre o realismo, percebemos a fragilidade das ideias filosóficas

que uma vez pareceram razoáveis.

Existência objetiva não implica existência independente. É uma falácia supor-se que formas geométricas não existem objetivamente pelo fato de não existirem "formas geométricas puras", como entidades com existência própria. Um outro exemplo é o da energia. Não existe energia pura (embora alguns algumas vezes pensem que fótons são energia pura), mas a energia existe objetivamente como atributo mensurável de sistemas físicos.

Negar essas regularidades é negar que nossos sentidos possam representar qualquer coisa real, pois são esses os itens acessíveis aos sentidos: cores, formas e atributos semelhantes. Objetos individuais são percebidos através desses atributos gerais, e não o contrário. É assim que os sentidos funcionam.

Existem muitos conceitos filosóficos que têm prejudicado grandemente o entendimento do funcionamento do que ocorre ao nosso redor bem como o do próprio método científico. Se tomarmos assuntos como o teorema de Gödel, o princípio de Hamilton, ou mesmo temas como o do Reducionismo, encontraremos grande quantidade de material na área de Filosofia da Ciência que deveria ser considerado *anti-conhecimento*.

De fato, o autor deste artigo já teve, diversas vezes, a experiência de encontrar colegas físicos com grandes dificuldades para entender aspectos da natureza que lhes deveriam parecer simples. Após examinar as dificuldades um pouco mais de perto, descobria-se que o problema era causado por uma lavagem cerebral gerada por artigos e livros sobre Filosofia da Ciência. As dificuldades desapareciam após o exame explícito e a neutralização dos anti-conhecimentos adquiridos.

Ao observarmos mais atentamente teorias científicas (formais, mais eficientes) e as compararmos com os respectivos conjuntos de interpretações filosóficas que têm sido formuladas, notamos alguns detalhes interessantes.

- Uma teoria científica não consiste em sua motivação (paradigma, visão de mundo) e nem em alguma de suas interpretações filosóficas. A teoria em si é o conteúdo matemático.

Ótimos exemplos podem ser encontrados abundantemente na literatura não-especializada (incluindo artigos e livros sobre Filosofia da Ciência), que geram uma grande quantidade de anti-conhecimento ao divulgar até mesmo informações invertidas sobre teorias como se fossem as próprias teorias.

Um bom exemplo disso é a Mecânica Quântica. Ainda há um grande número de pessoas (incluindo acadêmicos) utilizando interpretações filosóficas da Mecânica Quântica e apresentando tais ideias como se fossem Mecânica Quântica. E o pior é que muitas dessas interpretações são até incompatíveis com a teoria em si.

- Ocorre com frequência que interpretações filosóficas minimamente aceitáveis só são inventadas muito tempo depois das teorias em si.

Mais uma vez, a Mecânica Quântica é um bom exemplo. Ainda hoje as abordagens filosóficas estão se debatendo sem sucesso (e sem perceber isso) para lidar com alguns aspectos desse modelo matemático.

- A Matemática, embora pareça a princípio um mero exercício de Filosofia e linguagem, revelou-se algo muito mais amplo do que a Filosofia. Há um ciclo de interações entre Física e Matemática que progressivamente revela coisas cada vez mais desconcertantes filosoficamente, nos forçando a revisar posições filosóficas. Essas revisões filosóficas geralmente ocorrem décadas após as descobertas que as induzem. Em diversos casos, nenhuma interpretação filosófica satisfatória foi encontrada. E em muitos mais casos, nenhuma interpretação filosófica foi tentada, até porque a quantidade de descobertas é grande demais para que pessoas com suficiente conhecimento filosófico possam tomar conhecimento e trabalhar no assunto.

Resumindo, após muitos estudos sobre o funcionamento da Matemática, do método científico e de observar uma enorme quantidade de desastres fatais na literatura da Filosofia da Ciência, este autor, apesar de gostar de Filosofia e de tecer considerações filosóficas com frequência, conclui o seguinte:, embora seja bem-vinda para levantar questões e procurar caminhos.

Poderíamos apresentar aqui uma lista interminável de referências bibliográficas, a maioria das quais apenas para exemplificar tentativas fracassadas de obter explicações filosóficas razoáveis para itens simples da Matemática e da Ciência. Algumas outras poderiam ser apresentadas como exemplos de avanços no entendimento filosófico. O leitor, porém, pode localizar facilmente exemplos desse tipo simplesmente buscando artigos, livros e *sites* na Internet que tratem de temas aqui mencionados. Hoje em dia é muito fácil fazer isso em função dos mecanismos de busca disponíveis.

Este artigo, porém, não é o resultado de uma pesquisa bibliográfica. Antes, nasce de observações diretas do autor dos resultados de diferentes tipos de ideias e metodologias, sem compromisso com essa ou aquela corrente filosófica, apenas seguindo o que as evidências indicam, ainda que elas levem a crer que a Filosofia, da qual se partiu, precise ser auxiliada por algo mais amplo ao tentarmos entender o mundo que nos cerca e até a nós mesmos.

Este é o paradigma segundo o qual nenhum paradigma é plenamente confiável, mas acrescenta que há algo além dos paradigmas. É tempo de aprender a usar outro tipo de veículo, um que possa voar ...

NOTA EDITORIAL

A título de curiosidade, apresentam-se no texto representações simbólicas de algarismos introduzidos em algumas civilizações antigas, separadas em três continentes, utilizando formas inteiramente independentes entre si: no Egito, na China e na América Central.

A NAVALHA DE OCKHAM

A Navalha de Ockham foi assim denominada em meados de 1850, em alusão ao filósofo inglês e frade franciscano nascido em 1275, Guilherme de Ockham que, por sua vez, foi assim batizado por ter nascido no vilarejo de Ockham, nas imediações de Londres.

O conceito desenvolvido por Guilherme não era inédito e já tinha surgido em escritos de Aristóteles, datados da época da Grécia Antiga, com o nome em latim de *Lex Parsimoniae*, algo como Princípio da Parcimônia.

Independente do nome, é interessante notar que Aristóteles e Ockham pertenciam a doutrinas diferentes de pensamento filosófico (o grego era realista, já o inglês, nominalista) e ainda assim ambos usavam um princípio lógico que, em termos muito genéricos, defende que "a solução correta para uma questão é quase sempre a mais simples possível", ou seja, aquela que envolve menos fatores.

Guilherme de Ockham

O termo "Navalha" vem do pressuposto de cortar tudo aquilo que é excedente, nas palavras do filósofo, todas "as entidades" que não contribuem em nada para a formulação de um hipótese mais rica do que a mais simples possível, dado os fatos observados.

Muito antes de conhecerem as leis de Newton ou os princípios da Termodinâmica, os filósofos defendiam que "a natureza é econômica por natureza", ao procurar uma solução para um problema, ela geralmente opta pelo caminho mais fácil.

Para o nominalismo, o universal é um puro nome, um *flatus vocis* (pura emissão fonética).

Para o realismo, os universais existem objetivamente, seja na forma de realidades em si, transcendentes em relação aos particulares (como em Platão: *ante rem*), ou como imanentes encontrados nas coisas individuais (como para Aristóteles, *in re*)

MORFOLOGIA E CATASTROFISMO

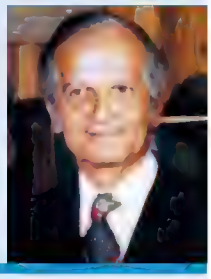
CRATERAS, DERRAMES BASÁLTICOS E EXTINÇÕES EM MASSA

D. Wise, Professor de Geologia do *Marshall College*, anteriormente da Universidade de Massachussets e ex-Consultor da NASA, escreveu extenso texto para a revista da Associação Americana para o Progresso da Ciência (1998), para propor "uma estratégia da 'ciência' *(para Wise evolução é ciência)* que abandone seu método velho e tradicional de refutar, item por item, aos ataques criacionistas e, ao contrário, ir à ofensiva, usando a 'escala de tempo' para demandar dos criacionistas defenderem sua visão total do registro geológico". Isto, evidentemente, pode ser bom para a defesa da Criação, mas também pode ser uma maliciosa armadilha, já que o que se conhece da Terra é ainda muito pouco, apesar dos geólogos em geral terem se unido na aceitação de uma ou mais catástrofes para explicar o que se tem observado nas camadas sedimentares.

Ele diz honestamente que "a 'ciência' caiu numa esparrela por experimentar argumentar a respeito desses aspectos individuais sem forçar os criacionistas a defenderem sua visão científica do mundo. A 'ciência' tem sido particularmente infeliz nos debates acerca da evolução biológica, onde os argumentos 'científicos' caem presa da aversão que o público comum tem aos 'macacos ancestrais'." E não é para menos, depois que os famosos elos caem um a um, desde o dente de porco do homem de Nebrasca, a fraude do homem de Piltdown e agora a identificação pela análise genética que coloca o Neandertal como verdadeiro ser humano.

Wise conclui, em resumo, que: "somente agora a comunidade científica reconhece que não obstante as batalhas judiciais (em que a *National Science Foundation* e outras entidades atuam contra o interesse público procurando manter a decisão da Suprema Corte) da última década para manter a 'ciência criacionista' fora das classes das escolas públicas, a batalha pode ter sido ganha nos tribunais, mas a guerra está em sério perigo de se perder na corte da opinião pública':

"Extraordinários desafios requerem níveis extraordinários de prova. Chegou o tempo de cessarem as escaramuças," diz Wise, que antes confessa que os evolucionistas 'têm sido parti-



Ayalon Orion Cardoso

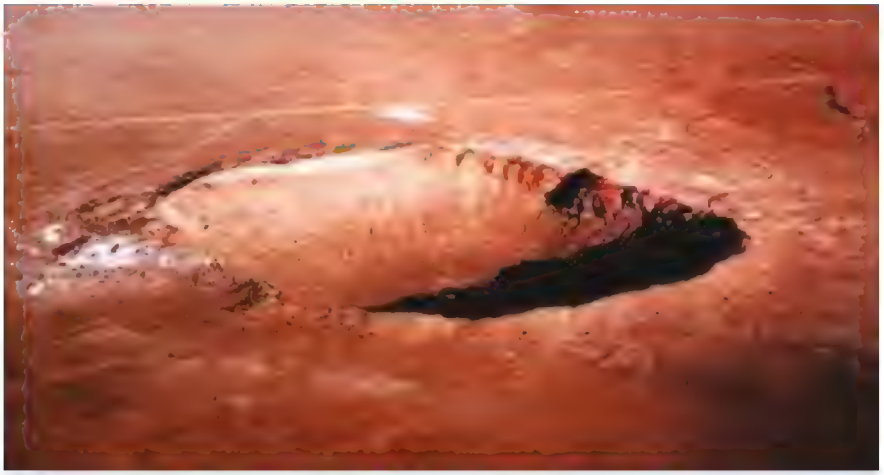
O Professor Ayalon Orion Cardoso, já falecido, graduou-se em Ciências pela PUC/PR, com concentração em Geografia. Fez pesquisas e publicou artigos sobre Astronomia, sempre sob a perspectiva criacionista. A SCB recebeu de sua viúva volumoso acervo bibliográfico, e está comprometida a efetuar a publicação de sua obra póstuma intitulada "O Universo e o Criador".

cularmente infelizes nos debates sobre a evolução biológica'. E parte para o desafio aos criacionistas para que defendam in toto o que ele chama 'ciência' e então continua seu ataque ofensivo e antiacadêmico ao qualificar as postulações criacionistas de 'absurdos humorísticos', etc".

É evidente que as lideranças evolucionistas, ao perderem seu apoio junto à cidadania e também num alto percentual da comunidade científica, desejam manter o seu monopólio com o ensino da Evolução (esta seria Ciência, e o Criacionismo seria apenas Religião) com base na manutenção de antiga decisão do mais alto tribunal norte americano (e têm conseguido até agora), mas que quase todos os Estados daquela Federação querem modificar, para poder, pelo menos, apresentar as duas principais visões desses assuntos relativos às Origens.

Evidências da Mecânica Celeste

Devido ao monopólio do evolucionismo, ocasionado pela proibição de textos escolares equilibrados, além das batalhas judiciais criacionismo x evolucionismo, os geólogos criacionistas têm a responsabilidade de pesquisar e fundamentar mais ainda a posição diluvialista, a par dos esforços que são despendidos nas áreas das demais ciências. Assim o Autor, pesquisador nas áreas de cosmologia, astronomia e astrofísica, sente-se na obrigação de submeter à comunidade científica elementos recentes da Mecânica Celeste que parecem se contrapor à geologia evolucionista.



Fotografia aérea da Cratera de Barringer, Arizona, EUA.

Yabushita, S. (1998; Universidade de Kioto, com apoio do Ministério da Ciência do Japão) põe em dúvida um ponto muito caro aos evolucionistas sobre as relações entre crateras e extinção em massa (*Cratering & mass extinction correlation*). Revisando os estudos existentes sobre crateras terrestres e suas supostas idades, afirma: "*notamos entretanto, que quando consideramos as grandes crateras, o número de fatores de correlação tende a diminuir*". Acha esse autor aqui referido, que "*as extinções não se devem a pequenas crateras mas aos grandes impactos, e que há grandes crateras não associadas com extinções que assim contribuem para zerar a fraca correlação encontrada. Portanto, é razoável concluir que esses impactos gigantescos são necessários mas não uma condição suficiente para a extinção em massa*". O mesmo parece verdadeiro para as erupções de basalto.

Avança Yabushita considerações sobre a periodicidade destes eventos, dizendo que, "*embora o fluxo de cometas na vizinhança da Terra tenha forte periodicidade, é menor que aquele dos asteróides...* ", e que "*o encontro do Sol com uma nuvem molecular acha um controle galáctico sobre eventos do tipo*".

A Cratera de Chicxulub

H. J. Melosh (1997; Universidade do Arizona) relata as últimas pesquisas sobre a cratera de Chicxulub, no México, remanescente do impacto de um meteorito (asteróide que teria entrado na atmosfera terrestre) que se reputa ter ocasionado a morte dos dinossauros (vide verbete no Glossário, ao final deste artigo). As pesquisas se fizeram com apoio do *Natural Environment Research Council*, da *National Science Foundation* e da "Petróleos Mexicanos".

Melosh informa que

- "*A cratera se revelou multi-anelada – como os grandes impactos na Lua e noutros planetas e seus satélites – a primeira descoberta na Terra*".
- *Ela é menor que o tamanho apresentado nos cálculos anteriores, e tem 80 km de diâmetro no anel interior mais baixo, mas é muito mais profunda, alcançando com os*

Localização da Cratera de Chicxulub na península de Yukatan, México

seus 35 km a descontinuidade de Mohorowitz – entre a crosta e o manto. O anel proeminente de 170 a 195 km, não é a borda com queda brusca da cratera (original) mas apenas uma escarpa com inclinação gradual... A estrutura da Chicxulub é menor, mas é muito mais interessante do que as interpretações anteriores sugeriram".

- *"Mas uma questão se estabeleceu: o impacto produziu uma cratera com transiente de apenas 100 km de diâmetro. Se isto é suficiente para ocasionar a extinção do Cretáceo-Terciário, então parece que os impactos podem ser mais devastadores para a biosfera da Terra do que se supunha".*

Crateras *versus* Extinções

Rampino & Stothers (1994a) citados por Rampino (1998) propuseram que as extinções estariam relacionadas a chuvas de cometas moduladas pela passagem periódica do sistema solar através do plano equatorial da Via Láctea.

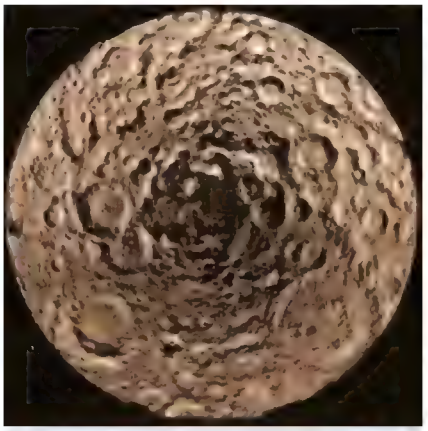
Napier (1998) do Observatório de Armagh, Irlanda do Norte (este antigo Observatório está inativo, não realizando pesquisas, mas apenas a atualização da conhecida classificação NGC), também afirma haver uma conexão galáctica do mesmo tipo da citada acima (Rampino 1996). Mas Yabushita, faz reparos às posições de Rampino e Napier referindo, conforme o bom senso, que tão grandes danos como as extinções devem estar relacionados aos grandes impactos e assim apresenta um quadro geral na Tabela 1, cujos dados básicos são de Rampino & Caldeira (1996) e de Grieve (1993).

Observe-se que a dimensão da cratera de Chicxulub (indicada por (**) na Tabela 1) deve ser reduzida, conforme o item anterior, bem como algumas crateras identificadas recentemente. Quanto às descobertas recentes, Chesapeake Bay e Morokweng (indicadas por (*) na Tabela 1) não foram incluídas no teste estatístico, para manter a continuidade com investigações anteriores.

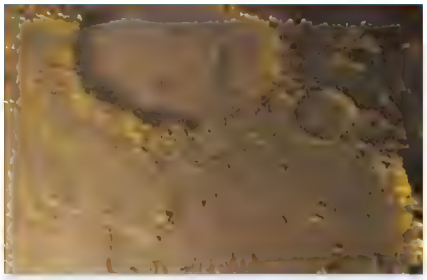
"Note-se que, apesar de haver duas crateras com idades próximas aos picos de extinção de 176 milhões de anos Antes do Presente (Rochechouart e Oblo, na Sibéria), não estão suficientemente perto de um pico de extinção. Segue-se então que dos onze picos na taxa de extinção da fauna marinha (*sic*) se tem oito crateras correspondentes".

Yabushita (1998) analisa as correlações para várias hipóte-

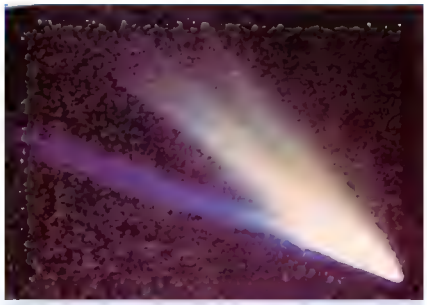
Crateras na face visível da Lua



Crateras no hemisfério sul da Lua



Marte - cratereas com aparência semelhante ás da Lua



Cometa de Halley

TABELA 1 - Picos de extinção em massa e prováveis idades das crateras correspondentes (Dados de Rampino & Caldeira 1992 e de Grieve 1993). (Vide texto)

Picos da Extinção em Massa	N.º	Idades das Crateras (Milhões de anos antes do Presente)	Diâmetro das Crateras (km)	Nomes
1,6 M a. AP	1			
11,2	2			
36,6	3	35 ± 5	100,2	Popigai
		35,5 ± 0,6	95	Chesapeake Bay *
		38 ± 4	28	Mistastin
66	4	65 ± 2	25	Kamensk
		64,98 ± 0,05	180	Chicxulub **
91 ± 1	5	88 ± 3	24	Boltysh
		95 ± 7	25	Steen River
113 ± 3	6	115 ± 10	39	Carswell
144 ± 5	7	142 ± 0,5	22	Gosses Bluff
		145 ± 3	100	Morokweng *
176 ± 3	8			
193 ± 3	9	186 ± 8	23	Rochechouart
216 ± 5	10	212 ± 2	100	Manicouagan
		219 ± 32	40	Saint Martin
		220 ± 10	80	Puchezh-Katunki

ses, observando que a exclusão das pequenas crateras (aquelas que não teriam efeito maior na biosfera) torna a correlação, de positiva quanto às extinções de massa, em negativa:

"Nós notamos, entretanto, que quando se consideram as grandes crateras, o número de fatores de correlação positiva tende a diminuir. Para D > 10 km, dos 11 picos de extinção, 4 deles têm fatores de correlação negativos. Este número parece muito grande para que Q_m negativo se tome como excepcional".

Explica também *"que as pequenas crateras com diâmetros D ≤ 2 km tendem a ser muito jovens"* (Yabushita 1996b). Em outras palavras, aquelas com D < 2 km, não são adequadas para incluir em amostras numa discussão estatística como a presente. Assim, ele não as inclui na sua Tabela III e também na V, entre outras (neste artigo Tabela 2), conforme razão que ele sublinhou acima.

Assim na sua Tabela V (aqui Tabela 2), Yabushita considera apenas as grandes crateras ($D > 10$ km), testando as correlações anteriores, mas desprezando crateras que levam em conta os picos de extinção, e assim na sua Tabela VI, também encontra correlação negativa, exceto que nesta última "exclui crateras com $D < 2$ km do conjunto de dados ... Note-se que o fator de correlação é negativo para 7 picos de extinção e, como se esperava, a média dos fatores somados para o conjunto de picos de extinção repetiu-se negativa ($Q_m = - 0,223$)."

TABELA 2 - Fatores de correlação entre crateras e séries dos tempos de extinção quando se removem aquelas de acordo com a taxa dos picos de extinção.
As grandes crateras (D > 10 km) são levadas em conta

Nº de ordem do Pico de Extinção	Nº Crateras correlacionadas com Intervalos de Extinção	Média de Q_m Intervalo de Extinção
1	3	-0,322
2	3	-0,012
3	3	-0,397
4	4	-0,383
5	3	-0,198
6	1	-0,936
7	0	0
8	0	0
9	1	-0,217
10	1	0,826
11	0	0
	Total 19	Média -0,223

Relação entre Crateamento e Derrames Basálticos

Contrariando ainda posições de Stothers (1993 a, b), Yabushita mostra que se desconsiderando certos eventos "*os derra-*

TABELA 3 (*) - Derrames basálticos e as prováveis crateras correspondentes. Dados de Stothers (1993b)

Localização	Início do Período M anos AP	Idade da Cratera M anos AP
Rio Columbia	17,0 ± 0,2	
Etiópica	35 ± 2	36 ± 1
Brio-Ártica	61 ± 1	
Decan	66 ± 1	64,98 ± 0,05
Madagascar	90 ± 5	88 ± 3 95± 7
Rajmahal	116 ± 2	115 ± 10
Serra Geral (55km)	133 ± 1	128 ± 5
Namíbia (30 km)**	135 ± 5	128 ± 5
Antártica	176 ± 2	
Sul Africana	190 ± 5	186 ± 8
Oeste Africana	200 ± 3	
Nordeste Americana	200 ± 1	
Wrangeliana	230 ± 5	
Siberiana	247 ± 2	249 ± 5

*Tabela VII de Yabushita (1998).
**Tomado de Glikson (1996). A cratera se localiza em Talnumdily, Austrália.

TABELA 4 (*) - Fatores de correlação para o início do derrame basáltico e idades das crateras

Nº do Intervalo de Início do Derrame	Nº de Crateras corr. ao Intervalo Basáltico	Média de Q_m para o Início do Intervalo do Derrame
1	5	-0,197
2	4	0,269
3	3	0
4	6	0,05
5	5	0,141
6	2	0,335
7	3	-0,023
8	0	0
9	1	-0,143
10	2	0,067
11	2	0,366
12	2	0,411
	Total 34	Média de Qm 0,046

*Tabela VII de Yabushita (1998)

TABELA 5 - Igual à Tabela 4 exceto que apenas são consideradas as grandes crateras (D > 10 km).

Nº da Idade do Início do Derrame	Nº de Crateras corr. ao Intervalo do Derrame	Média de Q_m para cada Intervalo do Derrame
1	4	-0,324
2	3	0,589
3	0	0
4	5	0,019
5	5	0,131
6	1	0,846
7	1	0,163
8	0	0
9	1	-0,143
10	2	0,066
11	2	-0,633
12	1	0,529
	Total 35	Média de Qm 0,033

mes de basalto há 200 milhões de anos do presente (AP) podem corresponder a duas crateras com idades de 219 ± 32 (D = 40 km) e 215 ± 25 milhões de anos AP, embora a correspondência não seja compulsiva, devido a prováveis e grandes erros. (ênfase nossa). *Outra questão relacionada às erupções de derrames basálticos é se eles são periódicos ou não. Vários autores derivam períodos associados com os basaltos*".

Usando o critério de Broadbent (1956), Yabushita registra que "*embora fatores de correlação positiva sejam obtidos quando todas as crateras são tomadas em conta, a correlação desaparece quando crateras específicas* (mostradas na sua Tabela VII, aqui n.º 3) *são removidas, ficando o resultado semelhante à correlação entre crateamento e extinção de massa discutidos*" antes.

Nas discussões e conclusões, o pesquisador de Kioto lembra que o método adotado na sua investigação foi o de Ertel (1994) e que o conjunto de dados empregados é o de Grieve (1993), excluindo aqueles que somente têm apontado limites de idades mais baixos ou mais altos, e sumariza que quando todas as crateras são levadas em conta, há uma fraca, mas positiva correlação entre as duas séries de tempo (idades de crateras e das extinções em massa) mas que, entretanto, passa a ser fracamente negativa quando não se consideram todas as crateras, e "*quando as duas recentemente identificadas – Baía de Chesapeake e Morokweng – são incluídas, a conclusão segunda (negativa) tem apoio adicional* (ênfase nossa)". Relembra ainda que "*há grandes crateras não associadas com picos de extinção*" (estas contribuem para correlações negativas ou nulas).

As Tabelas 4, 5, 6 e 7 sumarizam o resultado dos testes estatísticos para possíveis correlações entre crateamento e derrames basálticos. Vê-se que apesar dos resultados positivos quando se levam em conta todas as crateras, a correlação positiva desaparece quando se removem crateras específicas do conjunto".

Periodicidades?

Yabushita relata que "*um outro fenômeno é a reversão do campo geomagnético, com seus eventos, apontados por Negi & Tiwari (1983), e discutido por numerosos autores (Club & Napier 1996, Raup 1985, Lutz 1985). Um dos aspectos dos dados sobre a rever-*

TABELA 6* - Igual à Tabela 5 exceto que as crateras mostradas na Tabela 3 não são levadas em conta.

Nº de Pico de Extinção	Nº de Crateras corr. ao Intervalo Extinção	Média de Q_m para cada Intervalo de Extinção
1	5	-0,113
2	3	0,077
3	3	0
4	3	-0,406
5	4	-0,196
6	3	0,243
7	2	0,258
8	1	-0,488
9	0	0
10	3	0,378
11	2	-0,400
12	1	0,294
	Total 30	Média de Qm -0,044

* Igual a Tabela X de Yabushita (1998)

TABELA 7*

Nº de Pico de Extinção	Nº de Crateras corr. ao Intervalo Extinção	Média de Q_m para cada Intervalo de Extinção
1	4	-0,323
2		0,231
3		-0,038
4	3	-0,405
5	3	-0,031
6	0	0
7	1	0,167
8	0	0
9	0	0
10	2	0,066
11	2	-0,4
12	0	0
	Total 25	Média de Qm -0,172

* Igual à Tabela XI de Yabushita (1998), exceto que grandes crateras (D > 10 km) somente são consideradas.

são do campo magnético é sua tendência de longo prazo (vide Tabela 8), semelhante àquela do registro do crateamento*".

Nas suas Figuras 4c e 5c, o pesquisador de Kioto "*mostra a distribuição de probabilidades de s/P (desvio padrão contra o período) sobre a hipótese nula da distribuição ao acaso, baseado respectivamente, nos dados de Lowrie & Alvarez (1981) e de Labreque et al. (1977) e acha que o valor mínimo de s/P (= 0,258) em P = 28,5 milhões de anos, tem probabilidade de ocorrência de 7,5%, com N = 7% do conjunto de dados e de 7%, se N = 190 ... Se se achar que os períodos derivados têm significância estatística, no mínimo, <u>são de longe melhores que os períodos detectados nos registros de crateamento e um pouco melhores que os da periodicidade de extinção em massa</u> <u>(devido aos efeitos do impacto causador das crateras</u>* [ênfase nossa] *)*" .

Yabushita registra que "*alguns autores propõem que a Periodicidade Galáctica na forma do movimento periódico vertical do sol, acima e abaixo do plano médio galáctico controla tanto o crateamento como a extinção em massa*" (vide Clube & Napier 1996), mas observa que os resultados do encontro das posições de Rampino & Caldeira (1992), Yabushita (1996b), Sipkowski (1995) e Rampino *et al.* (1996) parecem indicar que <u>ainda é prematuro</u> considerar a periodicidade nos registros geológicos como estabelecida, por duas razões:

- "*embora o fluxo de cometas na vizinhança da Terra exiba forte periodicidade (Matese et al. 1995), o componente cometário entre os impactantes sobre a Terra parece ser pequeno se comparado aos asteróides (Fernandez 1998);*"
- "*um encontro do sistema solar com uma nuvem molecular parece mudar a fase do movimento solar em relação ao plano médio da galáxia, o que poderia contribuir para perturbar uma periodicidade, doutra maneira exata (Napier 1998)*".

A Yabushita se lhe "*afigura que embora a Galáxia possa controlar eventos geológicos, <u>não parece possível obter indisputável evidência nos registos geológicos</u>* (ênfase nossa)" sobre a periodicidade referida *ab initio* deste item.

Considerações Finais

A cratera de Chicxulub que se supõe ter 70 milhões de anos, é aquela que os autores populares têm relacionado com a extinção dos dinossauros (vide verbete no Glossário). Entretanto, viu-se que essa correlação é bem menor do que se imaginava e assim, o efeito do impacto na biosfera teria sido muito menor. Ademais, a cratera parece ser da época do Dilúvio, devido à sua ocupação por materiais que seriam facilmente transportados pelo grande movimento das águas.

Nota do Autor

Antes de se concluir estas notas vale informar que muitos pesquisadores criacionistas, entre os quais se inclui o autor deste artigo – não por *conformismo* – creem, não apenas pelos versos 1 a 3 do capítulo I de Gênesis, mas por todo o contexto bíblico, que o Universo e outros seres racio-

TABELA 8 *

Dados	Período derivado P	α	σ / P	Probabilidade
N = 174	16 **M anos	4,5 M anos	0,257	0,07
	28,5 M anos	4,5 M anos	0,258	0,075
N = 190	28 M anos	2,7 M anos	0,248	0,07

* Em Yabushita é Tabela 12, que apresenta os períodos dos conjuntos de dados sobre reversão geomagnética.
** M (mega) = milhões.

nais, não terrenais, teriam sido criados e, pensando na Eternidade do nosso Deus, não seria de se estranhar que, já há muito, outras partes do vastíssimo Cosmos houvessem sido povoadas pelo Todo Poderoso Criador. Mas se isto afasta alguns problemas com a Ciência oficial, deve ficar claro que, ou neste mundo ou no vindouro, se o Senhor informar que criou o Universo, há apenas 6-7 mil anos, não se deve duvidar. Conclui-se que, para responder a Wise e outros evolucionistas, falta apenas trabalhar para recolher evidências criacionistas em todas as áreas do conhecimento.

Referências Bibliográficas

Ferris, T. "O Despertar na Via Láctea – Uma História da Astronomia", verbetes pp. 309-328, 2ª ed., 1990, Campus, Rio.

Melosh, H. J. *Nature*, vol. 360, pp. 439-440, 1998.

Mitton, J. "A Concise Dictionary of Astronomy" (verbetes), 1991, Oxford Univ. Press.

Mourão, R. R. F. "Dicionário Enciclopédico de Astronomia e Astronáutica" (verbetes), 2ª ed., 1995, Nova Fronteira, Rio.

Napier, W. M. "Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy", 69, pp. 59-75, 1998, Kluwer (Holanda).

Rampino, M. R. "Celestial Mechanichs and Dynamical Astronomy", 69, pp. 49-58, 1998, Kluwer (Holanda).

Yabushita, S. "Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy", 69, pp. 31-48, 1998, Kluwer (Holanda).

Wise, D. *American Scientist*, vol. 86, pp. 160-173, Mar. Abril, 1998, Asoc. Amer. Prog. da Ciência.

GLOSSÁRIO

(Elaborado com o auxílio de Ferris e Mitton)

Aglomerado Globular – Aglomerado estelar muito denso e rico em estrelas, com simetria sensivelmente esférica. Eles povoam principalmente o halo galáctico.

AP – Antes do presente (da data atual).

Asteróide (planetas menores) – Um pequeno objeto rochoso no sistema solar. O maior, *Ceres*, tem aproximadamente 1000 km de diâmetro. Embora numerosos, a massa total dos asteróides é menos de 1/1000 da massa da Terra. A maioria dos asteróides orbitam entre Marte e Júpiter (cinturão dos asteróides).

Astrofísica – Ciência que estuda a física e a química dos objetos extraterrestres. A aliança entre a Física e Química, com a Astronomia, iniciada com o advento da espectroscopia, tornou possível a investigação do que *são* os objetos celestes, e não apenas *onde* estão.

Biosfera – Onde estão os seres vivos. Ocupa a troposfera inferior, quase toda a hidrosfera, e uma delgada camada da litosfera (crosta).

Catastrofismo – Hipótese que contempla catástrofe (por exemplo, o dilúvio) ou catástrofes evidenciadas pelo registro geológico (sedimentos).

Correlação – Interdependência entre variáveis matemáticas, especialmente na Estatística.

Cretáceo – Período geológico que, segundo o evolucionismo, teve início há 135 milhões de anos.

Criacionismo – Doutrina que aceita a ciência estabelecida para efetuar a pesquisa da natureza, esta entretanto criada originalmente por Deus.

Determinismo – Doutrina segundo a qual todos os acontecimentos são efeitos previsíveis de causas anteriores.

Dinossauros – Na maioria, grandes répteis extintos durante e após o dilúvio (imagina-se) devido à escassez de alimentos. Havia espécies com vidas aquática e terrestre. Nas ilhas Komodo ainda sobrevive uma espécie de dinossauros – o "dragão" de Komodo.

Estrela – Objeto celeste que parece gerar energia por meio de fusão nuclear dentro de seu núcleo. Para isso, deveria ter mais de 0,08 da massa do Sol. Exemplo: o planeta Júpiter se fosse 50 a 100 vezes mais maciço poderia ter reação nuclear no núcleo e assim seria uma estrela. Ainda há dúvidas referentes à escassez de neutrinos resultantes de reações nucleares.

Evolucionismo – Doutrina que estipula que o Universo, até as formas superiores como a mente, podem evoluir a partir da matéria.

Extinção (em massa) – Desaparecimento de animais (no caso em tela, dos dinossauros), em função de grandes eventos. Não confundir com *extinção* que em Astronomia se refere ao enfraquecimento ou

desaparecimento de uma radiação eletromagnética, devido a causas diversas, como absorção, difusão, espalhamento, reflexão parcial, principalmente por poeira.

Física – O estudo científico das interações entre matéria e energia.

Galáxia – Grande agrupamento de estrelas, mantidas juntas gravitacionalmente. Há quatro classificações principais: Espirais, Elípticas, Irregulares e Peculiares. Exemplo: o Sol pertence a uma galáxia espiral, a Galáxia da Via Láctea.

Gravidade – Na física newtoniana, é a atração universal entre todos os objetos dotados de massa. Na relatividade geral de Einstein, a gravidade é vista como a conseqüência da curvatura do espaço provocada pela presença de objeto com grande massa. Na mecânica quântica, o campo gravitacional seria transmitido pelos *quanta* chamados "gravítons".

Halo – Uma distribuição de luz aproximadamente circular ou esférica, ou de matéria ao redor de outro objeto. Os halos (ou coroas) galácticos se situam ao norte e sul da Via Láctea onde se encontram principalmente os aglomerados globulares.

HST –Telescópio Espacial Hubble ("Hubble Space Telescope"), em órbita da Terra a 600 km de distância.

Manto – Zona entre o crosta e o núcleo, ou camada superficial também chamada de "manto escuro". O manto terrestre começa a aproximadamente 40 km abaixo da superfície.

Materialismo – Crença de que os objetos materiais e suas interações constituem a realidade completa de todos os fenômenos, inclusive de fenômenos aparentemente insubstanciais como pensamentos e sonhos.

Mecânica Celeste – Ramo da Física Matemática aplicado aos movimentos e equilíbrio dos corpos em situações astronômicas.

Meteoritos – O fragmento de um *meteoróide* que sobreviveu à passagem pela atmosfera da Terra. É famosa a chuva de meteoritos observada em 1833.

Mecanicismo – Crença de que podem ser aplicadas as suposições evolucionistas aos objetos astronômicos mediante a utilização da Física.

Nebulosas (núvens) – Objetos não terrestres indistintos. Nebulosas brilhantes emitem luz proveniente de gás (nebulosas emissoras) ou pelo reflexo da luz estelar (nebulosas de reflexão) ou por ambos os processos. As nebulosas escuras consistem de nuvens de gás e poeira não iluminadas. As nebulosas planetárias seriam envoltórios gasosos ejetados pelas estrelas.

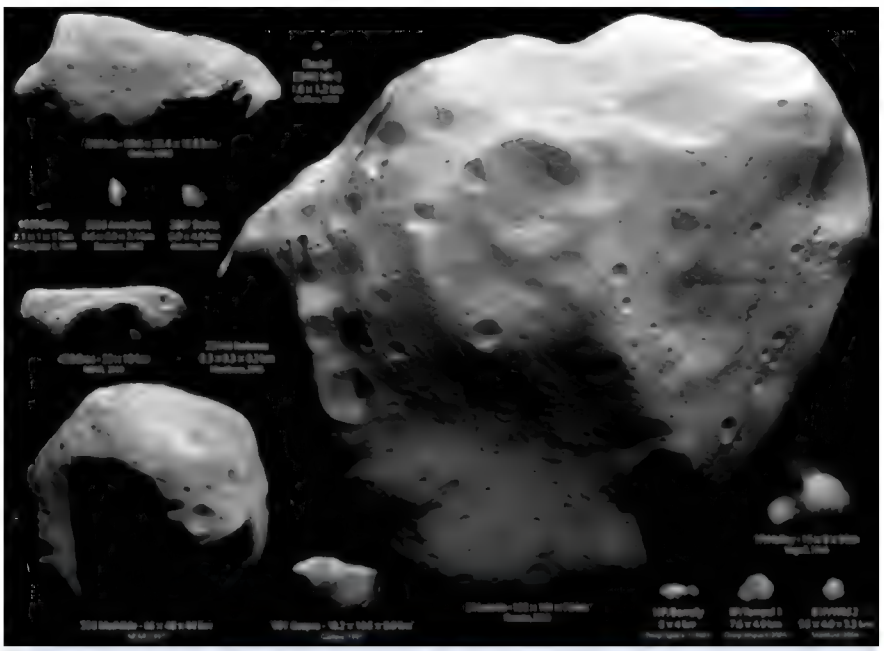
NASA – Sigla de *National Aeronautics and Space Administration* (Administração Nacional da Aeronáutica e do Espaço), agência civil com juridição na pesquisa e desenvolvimento das "atividades da aeronáutica e espaço", patrocinadas pelos EUA.

NGC – Sigla que Indica as entradas do *New General Catalog* de objetos não estelares.

Terciário – Período geológico que, segundo o evolucionismo, é uma divisão da era Cenozóica, com início há 65 milhões de anos. Sucedeu o Cretáceo e precedeu o Pleistoceno.

Uniformismo (ou uniformitarianismo) – Hipótese de que extensas modificações na Terra, evidenciadas pelo registro geológico, resultaram não de catástrofes em grande escala, mas da lenta operação do vento, intempéries, vulcões e outros fenômenos semelhantes durante muitos milhões de anos. (Vide *catastrofismo*).

Via Láctea (Milk Way) – Uma faixa de luz, de brilho suave, que corta em dois os céus da Terra, produzida pela luz das estrelas e nebulosas do disco galáctico.



Alguns asteróides com tamanhos significativos

Notícias

E mais

- NOVA ANÁLISE REDUZ GENOMA HUMANO
- DOS CHIMPANZÉS E HUMANOS
- O QUE FAZ O SER HUMANO REALMENTE DIFERENTE DO CHIMPANZÉ?
- SELEÇÃO E EVOLUÇÃO
- GENOMA DOS MACACOS *RHESUS*
- MACACO TAMBÉM É GENTE
- O CONSELHO DA EUROPA VEM AO SOCORRO DO EVOLUCIONISMO
- V SEMINÁRIO SOBRE A FILOSOFIA DAS ORIGENS

NOVA ANÁLISE
REDUZ GENOMA HUMANO

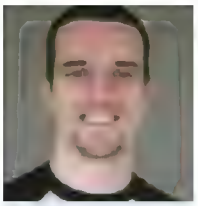
Homem tem de 20 mil a 25 mil genes, número similar ao do rato. Resultados iniciais do sequenciamento apontavam 30 mil.

Quando os cientistas anunciaram, com base nos primeiros rascunhos de sequenciamento, que o genoma humano deveria ter em tomo de 30 mil genes, muita gente achou pouco. Afinal, isso é bem menos do que o do milho e não muito mais do que o do verme nematóide *C. Elegans* – uma vergonha genômica para a espécie mais evoluída do planeta. Mas eis que o número ficou ainda menor!

De acordo com a análise mais refinada publicada até agora, o genoma humano tem entre 20 mil e 25 mil genes — o que nos coloca tecnicamente empatados entre o *C. elegans* e o rato. Os resultados fazem parte da última avaliação do Consórcio Internacional para o Sequenciamento do Genoma Humano, projeto público que iniciou o processo de sequenciamento em 1990.

O primeiro rascunho, feito em meio a uma corrida com a empresa *Celera*, foi anunciado em 2000 e publicado em 2001. A publicação de hoje, na revista *Nature [do dia 21 de outubro de 2004 – N.E.]*, traz a análise do sequenciamento completo (99%). como concluído no ano passado. "Acho que não vai ficar muito melhor do que isso", disse o geneticista Sérgio Pena, da Universidade Federal de Minas Gerais. O 1% que faltaria ser sequenciado, segundo Pena, equivale a regiões altamente repetitivas. sem interesse científico. A análise tem 99,999% de precisão, ou 1 erro a cada 100 mil bases nitrogenadas - as letras químicas A, T, C e G que compõem o DNA.

Lixo evolutivo?



Herton Escobar

Iniciando as notícias que destacamos para complementar os artigos apresentados neste número 77 da Revista Criacionista sobre a semelhança entre os genomas dos símios e do homem, transcrevemos interessante artigo de di-

vulgação publicado pelo matutino paulista "O Estado de S. Paulo" em 21 de outubro de 2004, de autoria de Herton Escobar, com o título em epígrafe.

Segundo o estudo, o genoma humano é formado por uma sequencia de 3 bilhões de bases. Mas apenas entre 1% e 2% dessa sopa de letrinhas (a parte dos genes) realiza a função principal do genoma, que é codificar proteínas. Para que servem, então, os outros 98%? Seria apenas "DNA lixo", como veio a ser chamado? Sabe-se que ali estão contidas sequências regulatórias, que auxiliam no funcionamento dos genes codificadores de proteínas. Mas a pergunta permanece.

Parte da resposta está em outro artigo publicado, também na *Nature*. pela equipe do brasileiro Marcelo Nóbrega, do *Lawrence Berkeley National Laboratory*, na Califórnia. Eles produziram centenas de camundongos geneticamente modificados, com dois grandes pedaços de DNA retirados do genoma, e esperaram para ver o que acontecia. Resultado: nada! Os animais nasceram, cresceram e se reproduziram como se nada estivesse faltando.

"Não digo que 98% do genoma não tem função nenhuma, mas certamente tem áreas menos críticas, ou totalmente descartáveis". disse Nóbrega *[ao jornal "O Estado de S. Paulo"]*. As sequências deletadas, num total de 2,3 milhões de pares de bases, foram retiradas de regiões conhecidas como desertos gênicos, onde não há atividade perceptível. "Parece que no lixo tem muito lixo mesmo", brincou Nóbrega.

GENÉTICA CONSERVADORA

Comparação do número de genes contidos no genoma humano com o de outras espécies já sequenciadas

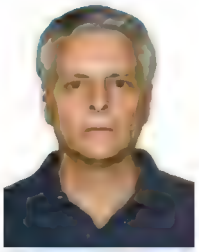
* Reproduzido e adaptado do Jornal "O Estado de São Paulo" de 21 de outubro de 2004.

DOS CHIMPANZÉS E HUMANOS

("JORNAL DA CIÊNCIA" - 8/9/2005)

Transcrevemos a seguir uma notícia veiculada pelo "Jornal da Ciência" em sua edição eletrônica de 8 de setembro de 2005, de autoria de Eloi S. Garcia, pesquisador e ex-presidente da Fundação Oswaldo Cruz, e membro da Academia Brasileira de Ciências.

Recentemente foi decifrado o genoma do chimpanzé e comparado com a sequência do DNA humano. Procura-se responder a questão: o que nos faz "ser humano"?


Eloi S. Garcia

Esta comparação mais detalhada clarifica o que nos fez similar ou diferente geneticamente desse primata *(sic)*. Os genomas podem explicar mudanças evolucionárias que levaram estas espécies a se divergirem, dando ao

ser humano a habilidade de caminhar, falar, usar ferramentas, etc.

As sequências genéticas das principais partes funcionais do genoma humano e do chimpanzé são idênticas em 99%. Entretanto, parte do genoma do chimpanzé não se encontra no genoma humano e vice-versa. Por exemplo, quando os genomas das duas espécies são comparados, incluindo o DNA não funcional (lixo), eles são 96% idênticos.

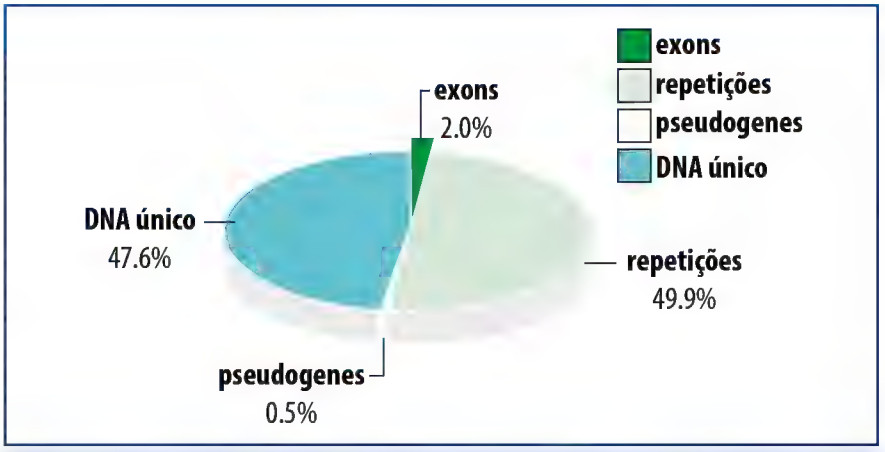
Mais de um século atrás Darwin e Huxley sugeriram que os humanos dividiram um ancestral comum com os macacos africanos. Esta ideia, confirmada agora com estudos modernos da biologia molecular, sugere que o chimpanzé está próximo evolutivamente do ser humano.

Ambas as espécies possuem cerca de 3 bilhões de bases do DNA em seus genomas, diferindo somente 1,2% quando comparados nesta maneira. O número de diferenças genéticas entre um ser humano e um chimpanzé é aproximadamente 10 vezes maior do que entre dois seres humanos.

Ou seja, 35 milhões de bases sofreram mutações em uma simples unidade. Foram encontradas também cerca de 5 milhões de adições ou subtrações na sequência do genoma. Uma das diferenças dramáticas se encontra nas regiões relacionadas com o sistema imunológico.

Isto explicaria as variações nas suscetibilidades para doenças entre as duas espécies. Uma outra diferença marcante está no cromossomo Y do ser humano e do chimpanzé. Os cromossomos Y e X se divergiram, cerca de 300 milhões de anos.

Desde então o cromossomo Y vem perdendo inúmeros genes. Os ancestrais dos chimpanzés divergiram do ser humano há cerca de 6 milhões de anos. Enquanto o ser humano possui cerca de famílias de 27 genes, alguns destes genes nos chimpanzés sofreram mutações tornando-os inativos.



O sequenciamento do genoma humano revelou que apenas 2% de nosso patrimônio genético está relacionado com a expressão de proteínas (éxons) que, associadas a fatores ambientais como luminosidade, temperatura, umidade, etc., são responsáveis por nossas características (fenótipos). Os outros 98% não participam da síntese de proteínas ou apresentam funções desconhecidas, sendo erroneamente designados como "DNA lixo" (Junk-DNA).

NOTA EDITORIAL

É de grande importância ressaltar a necessidade de uma leitura crítica, no que diz respeito à grande quantidade de material divulgado, no âmbito da controvérsia Criação *versus* Evolução. Nas linhas introdutórias, deste artigo, o autor afirma que "Esta comparação mais detalhada [do DNA humano com o DNA do chimpanzé] clarifica o que nos fez similar ou diferente geneticamente desse primata", claramente tentando induzir o leitor a "enxergar" neste artigo a comprovação do modelo evolucionista. Contudo, ao final do mesmo artigo, o autor afirma que "o que no genoma nos fez ser humano ou pelo menos, não nos fez chimpanzé, ainda não tem resposta", se contradizendo totalmente.

Este tipo de situação é amplamente verificado em artigos publicados em renomadas revistas de divulgação científica, que induzem o leitor a vislumbrar, em sua introdução, uma comprovação do modelo evolucionista. Ao final desses artigos, nas conclusões (ou nas seções experimentais), geralmente se pode verificar a falácia daquela inclusão. Vale ressaltar que a crítica que fazemos não se refere aos resultados obtidos experimentalmente nesses artigos (se bem que, em uma porção considerável de publicações, o método utilizado possa ser duramente questionado), mas sim, às interpretações dadas aos resultados feitas dentro de uma estrutura conceitual evolucionista.

O cromossomo Y do chimpanzé perdeu 5 genes, enquanto no ser humano esses genes continuam a funcionar perfeitamente. Um outro exemplo, o gene FOXP2 pode explicar por que falamos e os chimpanzés não, divergência ocorrida há 150.000 anos (*sic*).

Dos 25.000 genes encontrados em ambas as espécies, no ser humano somente cerca de 580 genes parecem ter sofrido uma seleção positiva do tipo observado no FOXP2. Mas, a pergunta que não se quer calar: o que no genoma nos fez ser humanos, ou pelo menos, não nos fez chimpanzés, ainda não tem resposta.

Apesar da afirmação última, não deixam de ser curiosas as afirmações peremptórias sobre as datações evolutivas supostas pelo autor deste artigo. Sugerimos a nossos leitores a comparação desta notícia particularmente com o último dos artigos que apresentamos neste número 77 da Revista Criacionista, com o título de "Diferenças Relativas – O Mito do 1%", publicado na revista "Science" de 29 de junho de 2007, de autoria de John Cohen.

O QUE FAZ O SER HUMANO REALMENTE DIFERENTE DE UM CHIMPANZÉ?

HERTON ESCOBAR - "O ESTADO DE S. PAULO" (22/07/2005)

O que faz um homem ser diferente de um chimpanzé ou uma mosca ser diferente de um rato? A busca por uma resposta, aparentemente óbvia do ponto de vista morfológico, é um dos principais desafios da pesquisa genômica atual. Homem e chimpanzé têm praticamente o mesmo número de genes e são quase 100% idênticos geneticamente.

Como, então, podem ser tão diferentes? Um estudo publicado na última edição (agosto de 2005) da revista *Genome Research*, nos EUA, reforça a ideia de que a complexidade biológica não está apenas no número de genes, mas na maneira que cada organismo é capaz de regular o funcionamento do seu genoma. Com um detalhe importante: essas unidades reguladoras não fazem parte dos genes, mas estão embutidas no chamado "DNA lixo" - parte do genoma que não codifica proteínas.

Imagem da capa da revista *Genome Research* em sua edição de agosto de 2005.

Os cientistas compararam os genomas de vários organismos de quatro grandes grupos: vertebrados, insetos, vermes e leveduras (fungos). O objetivo era procurar por sequências semelhantes - ou seja, conservadas - entre as espécies de cada grupo. A conclusão é de que, nos organismos mais complexos, há mais sequências conservadas nas regiões que não codificam proteínas do que nos próprios genes, algo que, segundo os cientistas, confirma a importância dessas regiões não codificadoras para a regulagem da expressão gênica. De fato, quanto mais complexo o organismo, maior a proporção de elementos conservados no DNA lixo. Entre os vertebrados, por exemplo, 82% das regiões conservadas não correspondem a genes.

"Isso sugere que, nos vertebrados, e também nos insetos, a maior parte do DNA que consideramos funcional não está codificando proteínas", dis-

Adam Siepel, autor do estudo publicado na última edição da revista *Genome Research* reforça a ideia de que a complexidade biológica não está apenas no número de genes, mas na maneira pela qual cada organismo é capaz de regular o funcionamento do seu genoma.

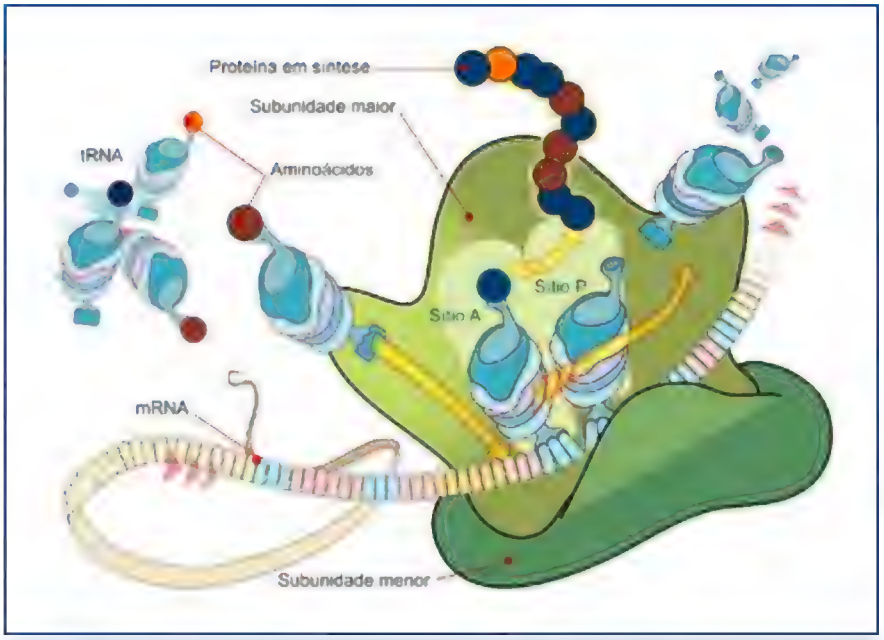
se ao Estado o autor principal da pesquisa, Adam Siepel, da Universidade da Califórnia em Santa Cruz.

O conceito básico por trás disso é que as sequências de DNA que são semelhantes entre várias espécies foram conservadas ao longo de milhões de anos de evolução. E, portanto, devem ter alguma função importante. *(sic)*

A presença de elementos conservados dentro do DNA lixo mostra que eles, apesar de não codificarem proteínas, também exercem papel fundamental dentro do genoma. Muitos, segundo os cientistas, correspondem a sequências reguladoras, que controlam a maneira em que os genes são expressos - se eles estão desligados ou ligados, por exemplo, ou se estão ligados com força total ou apenas meia força.

Organismos mais complexos possuem um maquinário de controle mais elaborado e, portanto, conseguem expressar seus genes de maneira mais complexa - mesmo que tenham um número semelhante ou menor de genes, comparado a outros organismos.

"É como ensinar genes velhos a fazer novos truques", diz o pesquisador brasileiro Marcelo Nóbrega, do *Lawrence Berkeley National Laboratory*, que foi um dos revisores do estudo.



Síntese proteica no ribossoma

Uma das grandes questões da Biologia é explicar quais são os truques que a natureza usa para que pequenas modificações no código genético produzam diferenças tão grandes entre espécies", diz Nóbrega. [N.E. - (!)]

Se o número de genes fosse o único fator determinante, a raça humana certamente sucumbiria ao poder genético do milho, que possui duas vezes mais genes do que o homem (50 mil).

"Está claro que não basta só ter os genes, é preciso saber usá-los. Se você me der cimento, tijolo, concreto e água eu posso construir uma casa ou uma garagem, um edifício ou um viaduto. Tudo depende das instruções que eu vou receber para lidar com aquele material".

Os cientistas ainda não sabem exatamente como esses elementos reguladores funcionam. Eles podem atuar diretamente sobre os genes ou sobre o RNA-mensageiro codificado por ele, impedindo que a mensagem chegue à fábrica de proteínas da célula (o ribossomo).

SELEÇÃO E EVOLUÇÃO

(AGÊNCIA FAPESP - 17/04/2007)

Uma comparação feita com 14 mil genes humanos e a mesma quantidade de genes do chimpanzé trouxe um resultado inusitado, para dizer o mínimo. O estudo concluiu que quem teve maior número de genes evoluídos a partir de um ancestral comum, de acordo com os processos de seleção natural, não foi o homem, mas sim o seu parente mais próximo.

A descoberta vai contra o que sempre se acreditou: que o homem, por ter cérebro relativamente maior e habilidades

cognitivas mais avançadas, seria mais favorecido pela seleção natural. O estudo representa um golpe na visão antropocêntrica de que um melhoramento genético grandioso explicaria a evolução humana.

O estudo será publicado esta semana *[esta notícia data de 17 de abril de 2007]* no site, e em breve na edição impressa da revista *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS).*

A pesquisa ressalta que os humanos têm menos genes selecionados positivamente – com maior eficiência para transmitir genes a gerações seguintes – do que os chimpanzés.

A explicação sugerida pelo grupo do Departamento de Ecologia e Biologia Evolucionária da Universidade de Michigan, nos Estados Unidos, liderado por Jianzhi Zhang, é que uma população menor do que se estimava anteriormente reduziu a eficácia da seleção natural, o que tornou eventos como a oscilação genética mais importantes nos humanos.

No estudo, os autores verificaram que a seleção positiva atua em genes diferentes nas duas espécies e que os genes selecionados eram aqueles envolvidos com processos biológicos diferentes. Muitos dos genes selecionados positivamente em humanos estavam relacionados a doenças hereditárias, ao metabolismo proteico e ao transporte de moléculas através de membranas celulares.

Segundo os pesquisadores, os resultados inesperados deixam claro que há muito ainda a se descobrir a respeito de quais foram as principais características na evolução tanto do homem como do chimpanzé *(ênfase adicionada).*

Cientistas descobrem que chimpanzés tiveram maior número de genes evoluídos de acordo com processos da seleção natural do que os seres humanos. Análise foi feita com 14 mil genes de cada espécie (foto: NGFN).

Ou seja, principalmente o que fez do homem o que ele é hoje.

O artigo "More genes underwent positive selection in chimpanzee evolution than in human evolution", de Jianzhi Zhang e outros, pode ser lido por assinantes da PNAS em www.pnas.org. *[Atualmente está disponível também para não assinantes – N.E.]*

GENOMA DO MACACO *RHESUS*

(AGÊNCIA FAPESP EM 13 DE ABRIL DE 2007)

Um consórcio internacional acaba de anunciar o sequenciamento do genoma do "macaco Rhesus" (Macaca mulatta). A espécie, que divergiu dos ancestrais do homem moderno há cerca de 25 milhões de anos (sic), é agora o terceiro primata com o código genético desvendado. O genoma humano foi sequenciado em 2001 e o do chimpanzé (Pan troglodytes) – que divergiu dos seres humanos há 6 milhões de anos (sic) – em 2005.

Este é o sumário da notícia veiculada pela Agência FAPESP em 13 de abril de 2007, com o título "Genoma do macaco Rhesus é sequenciado", cujo texto transcrevemos a seguir, para complementar o assunto já abordado nos demais textos desta série sobre a semelhança genética entre símios e homens, apresentada neste número da Revista Criacionista.

As pesquisas que levaram ao sequenciamento, realizadas por mais de 170 cientistas em 35 instituições de diversos países, tiveram seus resultados publicados em cinco artigos na edição desta sexta-feira (13/4) da revista *Science.*

Em linhas gerais, a sequência do genoma do *Rhesus* coincide com as dos humanos e dos chimpanzés em 97,5%. A semelhança entre os códigos genéticos do chimpanzé e do humano chega a 99%.

Para os cientistas, além de representar uma importante contribuição para pesquisas na área de saúde, o primeiro sequenciamento de um macaco do velho mundo pode ajudar a compre-

ender melhor o próprio homem.

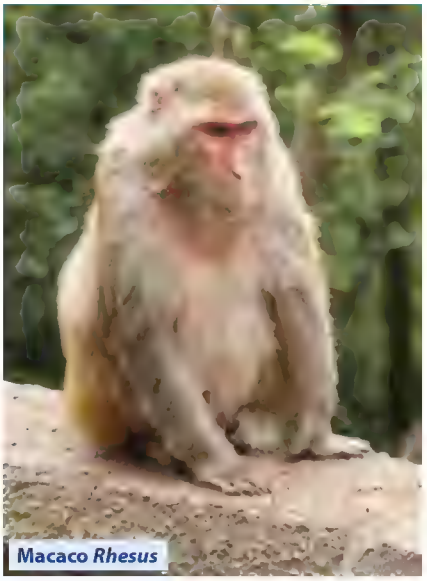
De acordo com o coordenador da pesquisa, Richard Gibbs, do Centro de Sequenciamento do Genoma Humano da Escola Baylor de Medicina, nos Estados Unidos, a comparação dos três genomas de primatas será importante para pesquisas em evolução, neurociências, biologia comportamental, fisiologia reprodutiva, endocrinologia e estudos cardiovasculares.

"O genoma do macaco *Rhesus* ajudará a compreender o que foi acrescentado ou apagado na linha evolutiva dos primatas, passando dessa espécie para o chimpanzé e para o humano. Isso é importante para entender o que faz de nós humanos", afirmou Gibbs.

Os pesquisadores identificaram cerca de 200 genes que mostram evidências de seleção positiva durante a evolução, tornando-os potenciais candidatos para determinar as diferenças entre espécies primatas. Esses genes estão envolvidos com a formação de pêlos, resposta imune, proteínas de membranas e fusão entre ovo e esperma.

Pela abundância de espécimes e pela semelhança genética e fisiológica com os humanos, o macaco *Rhesus* é utilizado frequentemente na pesquisa biomédica. A espécie é conhecida por seu papel em estudos que determinaram o fator Rh *(iniciais de Rhesus – N.E.)* e a vacina da poliomielite, além de serem importantes para a pesquisa sobre doenças neurológicas e comportamentais.

Justamente por isso, segundo os artigos, os pesquisadores ficaram surpresos ao descobrir que algumas formas normais das proteínas do macaco são semelhantes às proteínas humanas com patologias. O principal exemplo é a fenilcetonúria, que pode levar a danos cerebrais e retardamento mental em humanos ao causar defeito em uma determinada enzima.


Macaco *Rhesus*

O DNA utilizado para o sequenciamento do genoma do *Rhesus* foi retirado de uma macaca da "Fundação Southwest para Pesquisa Biomédica", de San Antonio, no Texas.

Os artigos sobre o sequenciamento do macaco *Rhesus* podem ser lidos por assinantes da *Science* em www.sciencemag.org.

MACACO TAMBÉM É GENTE

Dentro da seleção de textos para este número da Revista Criacionista, segue o artigo de Lia Bock publicado na Revista Época de 23 de junho de 2007, em sua edição on-line, com o subtítulo: "Uma dupla de chimpanzés causa polêmica ao reivindicar direitos humanos no tribunal. Será que todos os primatas devem ser iguais perante a lei?"

Hiasl e Rosi não resistem a um doce e adoram documentários sobre animais selvagens. Pela TV a cabo, eles acompanham as caçadas das hienas e as aventuras dos últimos gorilas das montanhas. São jovens, têm 26 anos e levam uma boa vida na Viena de Sigmund Freud – que provavelmente os acharia, no mínimo, instigantes. Hiasl e Rosi são chimpanzés. Recentemente, viraram celebridades mundiais. Tudo porque os dois – ou, pelo menos, seus representantes legais – reivindicam a equiparação de seus direitos aos dos "primos" humanos, com quem têm em comum quase 99% do código genético.

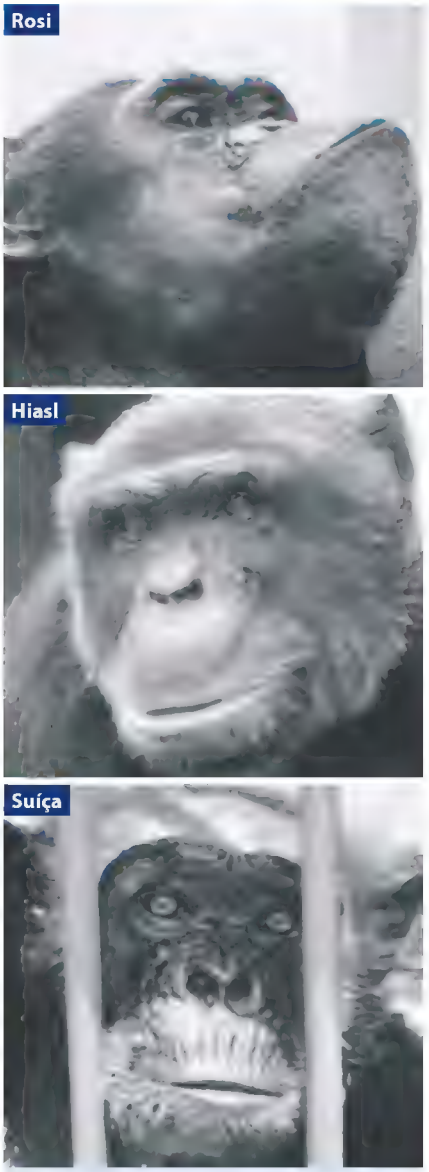
Os chimpanzés, enquanto espécie, estão ameaçados de extinção. No caso de Hiasl e Rosi, o que estava em perigo era a *dolce vita*. Eles vivem em um santuário – nome politicamente correto dado aos abrigos onde os animais vivem soltos. Mas cada

um deles custava 5 mil euros (quase R$ 13 mil) por mês, o que contribuiu para levar o local à falência. Para manter o padrão de vida dos chimpanzés, Martin Balluch, presidente da "Organização Austríaca para os Direitos dos Animais", e o advogado Eberhart Theuer, de um grupo chamado "Associação contra a Criação Industrial de Animais", ingressaram na Justiça para obter uma espécie de tutor legal para os dois macacos.

Não faltaram candidatos nem euros, mas na Áustria só pessoas podem ser contempladas com dinheiro alheio. Balluch, então, não se conteve: afirmou na Justiça que Hiasl e Rosi são pessoas. Estava armada a confusão. "Eles são pessoas e devem ter os direitos legais básicos", afirma Balluch. "Direito à vida, direito a não ser torturados e a poder viver em liberdade sob certas condições". Balluch não é uma voz solitária berrando na selva humana. "Os chimpanzés podem doar sangue aos seres humanos e são seres sociais, com cultura própria", diz Pedro Ynterian, presidente do *Great Ape Project* no Brasil. A organização luta há 14 anos pelo direito dos grandes primatas: um grupo composto de chimpanzés, gorilas, orangotangos e bonobos (Ver figura ilustrativa no artigo "Chimpanzés e o Gênero *Homo*" publicado no artigo da revista *Answers in Genesis* em 21/05/03). E reivindica a implantação do conceito de "comunidade de iguais".

Hiasl e Rosi, os pivôs desta história, viveram traumas causados por seres humanos logo na primeira infância. Foram arrancados de seu bando em Serra Leoa – país mais conhecido pelas guerras civis e por contrabando de diamantes, que foi tema de Hollywood no filme "Diamante de Sangue", estrelado por Leonardo DiCaprio. Em 1982, Hiasl e Rosi ainda eram bebês quando foram levados para a Áustria por contrabandistas. Seu destino era um laboratório de vivissecção – nome dado a experiências que envolvem abrir e operar animais vivos. Para sorte deles, foram interceptados pela polícia e enviados ao santuário. Lá, ganharam nome humano e viveram razoavelmente felizes até a falência do local. Seus advogados querem impedir que sejam vendidos, conquistando na Justiça o direito de angariar doações. Em 9 de maio *[esta notícia foi publicada originalmente na edição nº 475 da Revista Época, em 23 de junho de 2006]*, a juíza local rejeitou o pedido. Hiasl e Rosi recorreram. Enquanto a sentença não sai, a polêmica corre o mundo dos seres humanos.

No Brasil, há pelo menos um precedente favorável aos primatas. Em 2005, uma fêmea de chimpanzé chamada "Suíça", do Jardim Zoológico de Salvador, foi considerada um "sujeito de direitos" pelo juiz Edmundo Cruz. *Suíça* acabara de perder o companheiro de cativeiro. Solitária, afundara numa depressão forte. Vendo o estado lastimável da macaca, o promotor Heron José de Santana, especialista em Direito Ambiental e professor da Universidade Federal da Bahia, entrou com um pedido de *habeas corpus* em seu nome. Santana queria que ela fosse transferida o mais rápido possível para um dos



Rosi, Hiasl e Suíça demonstram sentimentos. Isso lhes dá direitos como os dos homens?

três santuários brasileiros. Infelizmente, *Suíça* não pôde se beneficiar de seu novo *status* legal. Morreu de parada cardíaca antes da libertação, com apenas 18 anos (um chimpanzé pode viver até os 70). Na sentença, proferida depois da morte, o juiz escreveu que o direito "não é estático, e sim sujeito a constantes mutações, em que novas decisões têm de se adaptar aos tempos hodiernos". O caso tornou-se referência internacional. Para reivindicar os direitos de *Suíça*, o promotor, hoje presidente do "Institu-

to Abolicionista Animal", usou argumentos surpreendentes. "Estamos falando de conceder direito a um grupo, como já foi feito com as mulheres e com os escravos", afirma Santana. "Queremos garantir a liberdade desses nossos primos: o primeiro passo de uma luta para incluir as demais espécies da fauna".

O Vaticano e a "Anistia internacional" fizeram questão de marcar posição – não contra ou a favor dos chimpanzés, mas contra o debate. Compartilham da opinião de que, antes de pensar nos animais, ainda há um longo caminho a percorrer para garantir os direitos dos seres humanos. Organizações como *Greenpeace* e a *WWF*, entre outras, preferiram não se manifestar. O pesquisador holandês Frans Waal, professor da Universidade Emory, nos Estados Unidos, e um dos maiores especialistas em primatas do mundo, afirma que o conceito de direito pode ser aplicado apenas para "aqueles capazes de se responsabilizar por seus atos perante a sociedade". Para o professor de Bioética Marco Segre, da Universidade de São Paulo, "a discussão é importante para superar uma visão cientificamente restrita". Ele – como os defensores de Hiasl e Rosi – acredita que o homem precisa abandonar um olhar "umbigocêntrico": ou seja, precisaríamos deixar de ver o mundo a partir do redondo umbigo do *Homo sapiens*. Pelo menos uma vitória os macacos já tiveram: no início deste ano, as Ilhas Baleares espanholas deram *status* de "adulto dependente" a esses animais.

O QUE É DO HOMEM ... Os principais argumentos em jogo no debate sobre os "direitos humanos" dos macacos

A FAVOR	CONTRA
• Chimpanzés e bonobos têm 99% do DNA semelhante ao dos seres humanos. Gorilas e orangotangos aproximadamente 97%.	• Ratos têm cerca de 90% do DNA semelhante ao dos seres humanos. Deveriam por isso ter 90% dos direitos?
• Chimpanzés e bonobos podem doar sangue a seres humanos e vice-versa.	• Formigas e abelhas também tecem complexas organizações sociais e ninguém pensa em pedir *habeas corpus* para elas.
• Os primatas vivem em sociedade e, como os seres humanos, precisam das relações interpessoais. Têm cultura própria, lembram do passado e planejam o futuro.	• O conceito de direito pode ser aplicado apenas àqueles capazes de se responsabilizar por seus atos.
• Os animais têm sido usados de forma abusiva em laboratórios, zoológicos, circos e filmes.	• Ainda há um longo caminho para garantir os direitos dos seres humanos. É cedo para pensar em equiparar os primatas.

O CONSELHO DA EUROPA VEM AO SOCORRO DO EVOLUCIONISMO

Nossa congênere italiana, a "Associazione Italiana Studi sulle Origini", apresentou em seu site notícia redigida por Mihael Georgiev (12/10/2007) sobre a Resolução 1580 do Conselho da Europa, a respeito de "Os Perigos do Criacionismo na Educação", com a seguinte informação:

"Em 4 de outubro de 2007, a Assembléia Parlamentar do Conselho Europeu votou uma Resolução a respeito do perigo do ensino do Criacionismo."

Por se tratar de um assunto que diz respeito à questão da intolerância relativa à liberdade de opinião, que poderá vir a afetar a divulgação das teses criacionistas que vimos procedendo há longo tempo de maneira equilibrada, e considerando que, a nosso ver, na realidade o grande perigo que existe é o radicalismo evolucionista, que tem atrasado o próprio desenvolvimento da Ciência, sugerimos preliminarmente que

nossos leitores acessem o texto integral da Resolução, no site http://assembly.coe.int/Main.asp?link=/Documents/AdoptedText/ta07/ERES1580.htm do Conselho Europeu, certos de que esta notícia será de interesse para nossos leitores.

O artigo de Mihael Georgiev apresenta o texto da referida Resolução, em Italiano e em Inglês, e concluiu com o seguinte comentário, que traduzimos para nossos leitores:

O documento sobre os perigos do Criacionismo, preparado pelo matemático francês, deputado socialista Guy Lengagne, foi rejeitado em primeira votação pela Assembleia no mês de junho ("por falta de reflexão") por 63 dos 119 votos. Posteriormente, na Asssembleia Plenária de 4 de outubro de 2007, foi aprovado, com alguma modificação, por 63% dos votos (48 a favor, 25 contra, e 3 abstenções). Publicamos o texto integral da Resolução por considerarmos ser importante conhecer direrтamente os fatos por nós comentados.

O documento demonstra, pela enésima vez, que a controvérsia sobre o Darwinismo não é um problema científico, e sim político, que toma a forma de um apelo às autoridades acadêmicas para se alinharem ao pensamento único e oficial do continente (europeu). Já que se trata de política, eis como foi a votação: votaram a favor todos os 5 parlamentares da esquerda européia, 90% dos socialistas (22 dos 25, os restantes 3 abstendo-se), 80% dos liberais democratas (7 dos 9, os restantes 2 votando contra), e 1 parlamentar não alinhado; votaram contra, 70% do partido popular europeu / cristãos democratas (17 dos 25, os restantes 8 votando a favor), e 55% dos democratas europeus (6 dos 11, os restantes 5 votando a favor).

O teor do documento apresenta-se em muitos pontos como indicativo de uma paranóia institucionalizada; se assim não fosse, se fosse verdade que o Criacionismo é "uma ameaça aos direitos humanos", que provoca "confusão na mente de nossos filhos"; que os valores europeus são "ameaçados diretamente pelos fundamentalistas criacionistas"; que os contestadores da validade científica da evolução "detêm um real poder político" e são "estreitamente vinculados a movimentos políticos da extrema direita"; que o Criacionismo favorece "o desenvolvimento de todo tipo de fundamentalismo e extremismo"; que é "seguramente uma das mais graves ameaças aos direitos humanos e civís"; e que os seus proponentes "estão trabalhando para substituir a democracia pela teocracia", então haveria razão para se preocupar, sim, com a própria manutenção da instituição europeia, já que quase a metade dos parlamentares não compreenderam um perigo assim tão grave!

Há algo de grotesco no fato de a advertência contra o perigo do Criacionismo estar sendo feita por parlamentares de um continente (Europa) que produziu os mais ferozes regimes ateus e materialistas da história humana. É realmente ridículo que os parlamentares do Conselho Europeu pretendam saber o que é ciência mais do que tantos cientistas criacionistas "mais ou menos conhecidos, muitos dos quais não são especialistas nesse assunto" (os parlamentares porventura são?!)

O documento evoca o *slogan* da Revolução Cultural (chinesa), quando nas janelas da Embaixada Chinesa se podia ler: "Desde quando foi introduzida na fábrica de lâmpadas elétricas a leitura quotidiana (obrigatória) do 'livro vermelho' de Mao, a produção aumentou em 25%".

Hemicírculo do Parlamento Europeu, em Estrasburgo

De sua parte, os parlamentares do Conselho estão convencidos de que negar a evolução "poderia ter graves consequências para o desenvolvimento de nossa sociedade", e tornar "impossível os progressos da pesquisa médica" (!).

Ora, se nem as fogueiras conseguiram impedir as ideias, quanto mais as recomendações dos conselheiros europeus, caçadores de bruxas extemporâneos já há 400 anos, mas em perfeita sintonia ideal e temporal com os mais recentes censores, dos quais colhemos o testemunho: os regimes comunistas no poder em muitos dos estados membros do Conselho Europeu antes da queda do Muro de Berlim.

Os autores do documento parecem quase amargurados por não poderem regular a questão como se deveria, pois "o direito à liberdade de crença não permite o combate ao Criacionismo" (ver o artigo 1º). Menos mau que as Resoluções do Conselho Europeu não têm valor legislativo, mas só o de recomendação.

Cumprimentamos Mihael Georgiev pelo seu esclarecedor comentário.

V SEMINÁRIO SOBRE A FILOSOFIA DAS ORIGENS

A Sociedade Criacionista Brasileira deverá realizar seu já tradicional Seminário bianual sobre a Filosofia das Origens, na cidade do Rio de Janeiro, nos dias 9 e 10 de julho de 2008. Embora seja este o quarto Seminário realizado no Rio, está ele sendo considerado como quinto, pois que no ano passado foi realizado um Seminário (que designamos como o quarto) versando sobre o mesmo tema, em Fortaleza, abrindo nova programação desses Seminários em outras cidades do Brasil. Desta forma, pretendemos continuar bienalmente os Seminários no Rio, entremeados bienalmente pelos Seminários que deverão ser realizados em outras cidades, particularmente na região Norte/Nordeste. Dadas as circunstâncias favoráveis, ainda em outubro de 2008 deveremos realizar o VI Seminário em Campina Grande, PB, e em 2009 em outra cidade ainda a ser definida.

O local do evento será o Auditório Tucker do Instituto Metodista Bennett, situado à Rua Marquês de Abrantes, 55 – Flamengo, CEP: 22230-060, na cidade do Rio de Janeiro. Na planta de localização reproduzida na página seguinte, o Auditório Tucker está indicado com o número 4.

Segue a lista dos palestrantes convidados para participarem deste VI Seminário no Rio de Janeiro:

Adauto José Lourenço

- Físico com Mestrado em Matéria Condensada e Nanotecnologia pela *Clemson University* (USA) e Pesquisador do *Max Planck Institut* (Alemanha) e da FAPESP (SP) com várias publicações nas áreas de interesse – cronometria e cronologia, astronomia e cosmologia, bem como em sistemas de datação radiométrica.

Enézio E. de Almeida Filho

Bacharel em Letras, pela UFAM (Universidade Federal do Amazonas), especializado em Inglês e Literatura Estrangeira. Mestrando em História da Ciência – PUC-SP. Coordenador do NBDI - Núcleo Brasileiro de Design Inteligente. Escreve artigos para leitores não-especializados sobre as dificuldades teórico-empíricas das atuais teorias da origem e evolução da vida, divulgando também a Teoria do Design Inteligente como a melhor inferência científica à evidência encontrada na natureza.

Eduardo F. Lutz

Graduado em Física pela UFRS, com Especialização em Matemática, Informática e Educação. Doutorado em Física (áreas de concentração: Física-Matemática, Astrofísica, Física Nuclear). Efetuou Pesquisas em Física Hipernuclear (com híperons) na Universidade Friedrich-Alexander (Erlangen, Alemanha). Pesquisas e desenvolvimento em *software*

Programação do V Seminário sobre a Filosofia das Origens Rio de Janeiro – 2008			
Dia	**Hora**	**Tema**	**Participante**
9/8/2008 (Sábado)	08h00-08h30	Recepção – filmes no auditório	Organizadores
	08h30-09h00	Abertura do Seminário	Palestrantes / Convidados Especiais / Patrocinadores
	09h00-10h00	A Educação pelas Evidências	Enézio E. de Almeida Filho
	10h00-10h15	Intervalo e Filmes	
	10h15-11h15	A Cosmovisão Teísta como Fundamento Original da Moderna Pegagogia	Marco Antonio Baumgratz Ribeiro
	11h15-12h15	Evidências Arqueológicas da Torre de Babel e do Proto-Idioma Universal	Rodrigo Pereira da Silva
	12h15-14h00	Intervalo para o Almoço	
	14h00-14h15	Demonstração de filmes	
	14h15-15h15	O Uso do Método Científico para a Avaliação de Evidências	Eduardo F. Lütz
	15h15-16h15	Origem da Vida: Evidências de Planejamento	Tarcísio da Silva Vieira
	16h15-16h30	Intervalo e Filmes	
	16h30-17h30	Sítios Arqueológicos na Paraíba	Matusalém Alves Oliveira e Wellington Wanderley Gonçalves de Lima
	17h30-18h00	Informações sobre literatura criacionista (principal sorteio de brindes)	Sociedade Criacionista Brasileira
	18h00-19h00	Discussões / Mesa Redonda / sorteio de brindes	Organizadores e Todos os Palestrantes
	19h00	Encerramento dos trabalhos do dia	
10/8/2008 (Domingo)	08h00-08h15	Intervalo e Filmes	
	08h15-09h15	Evidências da Criação na Molécula de Hemoglobina	Wellington dos Santos Silva
	09h15-10h15	Taxas de Difusão de Hélio apontam para uma Terra jovem	Adauto José Lourenço
	10h15-10h30	Intervalo e Filmes	
	10h30-11h30	Criacionismo e Evolucionismo: Aspectos Científicos e Metafísicos	Nahor Neves de Souza Jr.
	11h30-12h30	Discussões / Mesa Redonda / sorteio de brindes	Organizadores e Todos os Palestrantes
	12h30-13h00	Agradecimentos e entrega de certificados e encerramento	Organizadores
LOCAL:		Auditório Hugh C. Tucker - Faculdades Integradas Bennett Endereço: Rua Marquês de Abrantes, 55 Flamengo - Rio de Janeiro - RJ	

para a Hewlett-Packard (HP). Exerce também atividades na área de Educação, tanto teóricas quanto práticas (como educador).

Marco Antônio Baumgratz Ribeiro

Bacharel em Teologia com ênfase em Educação Cristã pelo Seminário Bíblico Palavra da Vida (SP) e Mestre em Teologia Pastoral com ênfase em Educação Cristã, pelo Centro Presbiteriano de Pós-Graduação Andrew Jumper. Atualmente, é professor do Seminário Presbiteriano de Brasília (DF) e do Seminário Teológico Presbiteriano "Rev. Denoel Nicodemus Eller" (Belo Horizonte,MG).

Matusalém Alves Oliveira

Professor de Pré-História no Departamento de História e Geografia da Universidade Estadual da Paraíba, Coordenador do Núcleo de Estudos Pré-Históricos e Sub-Coordenador do Programa de Consciêntização Arqueológica da UEPB.

Nahor Neves de Souza Junior

Geólogo, com Doutorado em Geotecnia pela USP, professor de Geologia e Mecânica das Rochas na UNESP e USP, e de Ciência e Religião no UNASP – CII, com várias publicações didáticas, artigos científicos em ciência e religião e autor do livro "Uma Breve História da Terra".

Rodrigo Pereira da Silva

Teólogo, com doutorado em Teologia Bíblica na Pontifícia Faculdade de Teologia N. S. Assunção (SP), pós-doutoramento em Arqueologia Bíblica na *Andrews University* (EUA). Participou de escavações em Israel, Espanha, Sudão e Jordânia. Atualmente é membro da *Society of Biblical Literature*, professor de Teologia no UNASP e curador adjunto do Museu de Arqueologia Bíblica Paulo Bork. Autor dos livros "Eles criam em Deus" e "A Arqueologia e Jesus".

Tarcisio da Silva Vieira

Biólogo pela FESURV (Fundação de Ensino Superior de Rio Verde – GO), e Mestre em Química Orgânica pela Universidade de Brasília - UnB.

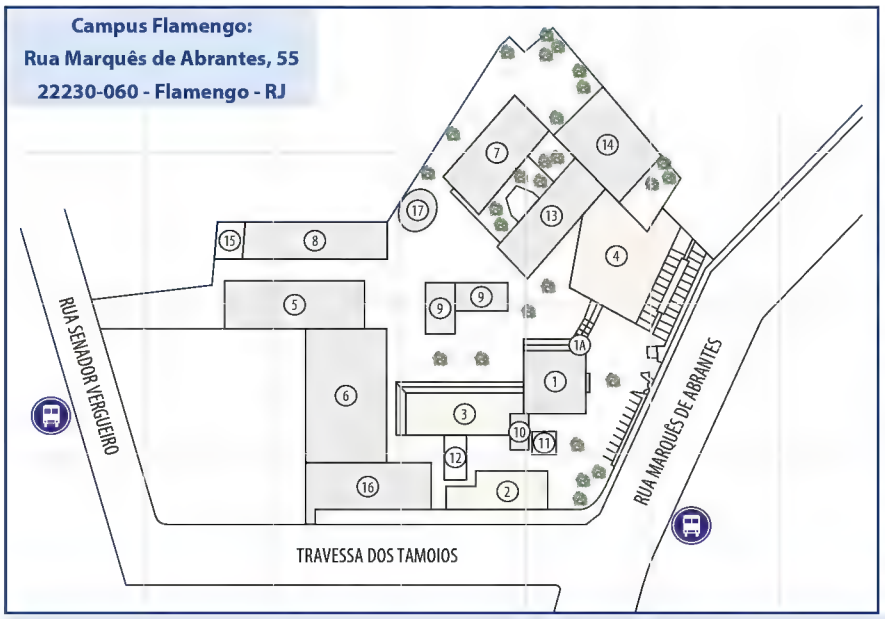
Wellington dos Santos Silva

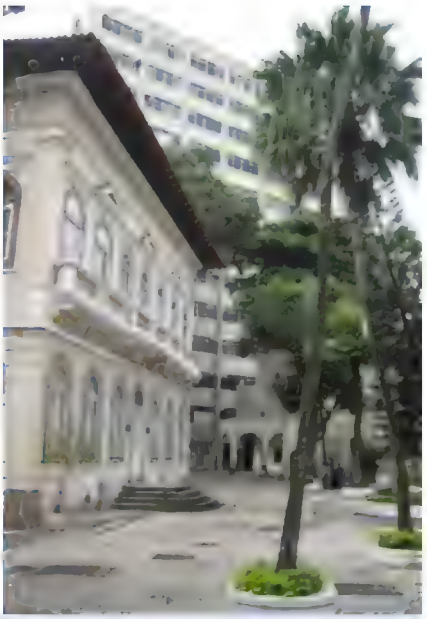
Biólogo, com Mestrado em Genética pela UFSCAR, cursando doutoramento em Genética Humana na Universidade de Brasília, professor na Faculdade Adventista da Bahia (IAENE), com vários artigos publicados na área.

Wellington Wanderley Gonçalves de Lima

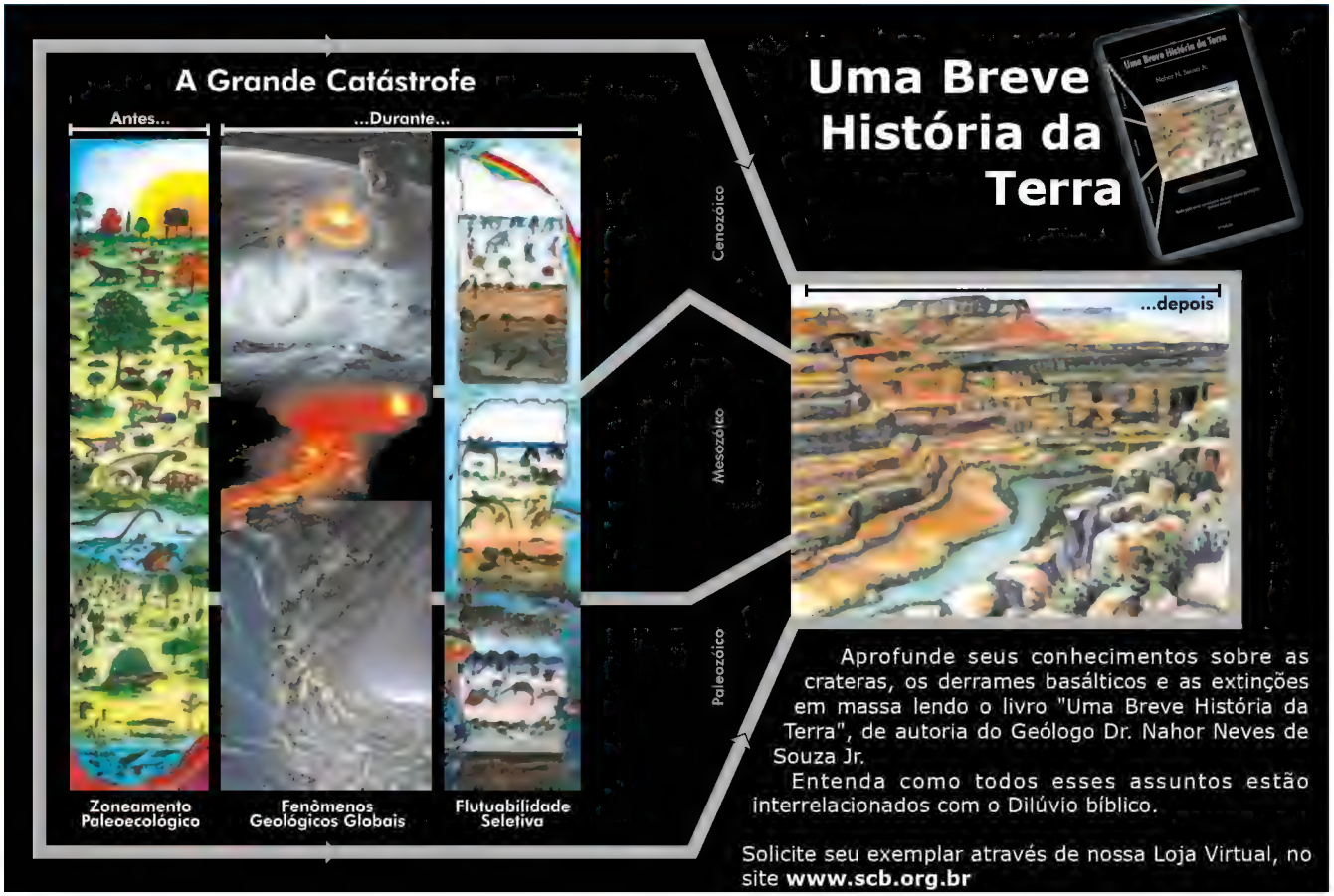
Professor de Ética no departamento de Filosofia e Ciências Sociais da Universidade Estadual da Paraíba, Mestre em Teologis Histórica, Coodenador de Extensão do Centro de Educação da UEPB.

Encontra-se na página anterior a programação preliminar traçada para o V Seminário sobre a Filosofia das Origens.





INSTITUTO METODISTA BENNETT



CRIAÇÃO E EVOLUÇÃO
DEUS, O ACASO E A NECESSIDADE

Muitas vezes nos têm sido enviados e-mails solicitando informações sobre o livro "Criação e Evolução – Deus, o acaso e a necessidade" de autoria de Newton Freire-Maia.

Apresentamos a seguir algumas notas, retiradas do texto do próprio livro, a título de revisão bibliográfica, e que poderão ser úteis para nossos leitores.

"Este livro demonstra, através de minuciosa análise baseada na hermenêutica bíblica, nos documentos oficiais da Igreja Católica e no depoimento de teólogos protestantes, que não há oposição entre criação, tal como proposta pela nossa fé, e evolução, tal como atestada pela ciência. O livro analisa ainda a vida e a obra do cientista, teólogo e místico Teilhard de Chardin; os conceitos de ciência, filosofia, fé e ideologia; e alguns pontos importantes da área limítrofe entre a ciência e a filosofia, tais como o acaso e a necessidade, os reducionismos e o emergentismo, o vitalismo de Bergson e a "biologia da preocupação última", isto é, a origem e a evolução das ideias religiosas ao longo da evolução humana. O livro possui ainda três capítulos do maior interesse para o homem moderno e, de forma especial, para o cristão: "A visão franciscana do Universo", "O homem olha o futuro" e "A libertação em Cristo" (no qual é amplamente analisada a Teologia da Libertação).

O Autor Newton Freire-Maia, falecido há poucos anos, era Doutor em Ciências Naturais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro; Professor titular da Universidade Federal do Paraná; Membro titular da Academia

Brasileira de Ciências; Ex-cientista da Organização Mundial de Saúde (Genebra) e seu assessor para assuntos de Genética Humana; Pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Ex-bolsista da Fundação Rockefeller na Universidade de Michigan; Ex- presidente da Sociedade Brasileira de Genética; Membro da comissão editorial de 2 revistas brasileiras e de 6 estrangeiras. Autor de cerca de 400 notas e trabalhos completos, principalmente nas áreas da genética médica e de populações humanas".

Na apresentação do livro, o Autor faz algumas considerações iniciais sobre os seus objetivos ao escrevê-lo, que deixam transparecer sua nítida posição evolucionista teísta:

"Este livro visa elucidar o falso dilema 'evolução versus criação'; explicar que, para se compreender a variedade atual dos seres vivos, não há outra teoria científica além da que admite a sua evolução a partir de uma origem comum; lembrar que a moderna exegese (científica) dos primeiros capítulos do Gênesis baseia-se na história, na arqueologia, na cosmologia, na astronomia e na biologia evolutiva; deixar claro que essa posição, rotulada de "moderna", tem suas raízes em Santo Agostinho e Santo Tomás de Aquino; recordar uma notável figura de sacerdote, cientista e filósofo, que foi nosso contemporâneo e cujo centenário de nascimento comemoramos em 1981 — o Padre Pierre Teilhard de Chardin, S.J.

Este livro ainda contém uma análise de alguns outros problemas situados em setores comuns da filosofia, da ciência e da religião; uma visão superficial do mundo do futuro e um pequeno estudo final (curto e despretensioso) sobre a Teologia da Libertação.

Uma ideia essencial permeia todo o livro — a da evolução. Evolução da matéria, da vida, da cultura, da religião, da filosofia, da hermenêutica bíblica, da ciência, da sociedade, da política. E essa ideia é marcada pela presença de Deus".

Estrutura do livro, com seus dezessete capítulos e a paginação correspondente:

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO		9
CAPITULO 1	CRIAÇÃO E EVOLUÇÃO	17
CAPITULO 2	O UNIVERSO E A VIDA	31
CAPITULO 3	DA GRANDE EXPLOSÃO AO MUNDO MODERNO	39
CAPITULO 4	TEORIA DA EVOLUÇÃO	45
CAPITULO 5	O GÊNESIS NÃO CONTA A GÊNESE	53
CAPITULO 6	QUE CONTA O GÊNESIS?	63
CAPITULO 7	MITO, FÉ E CIÊNCIA	81
CAPITULO 8	CIÊNCIA, FILOSOFIA E IDEOLOGIA	101
CAPITULO 9	A CIÊNCIA E A TEORIA DA EVOLUÇÃO NO MAGISTÉRIO DA IGREJA CATÓLICA	123
CAPITULO 10	A CIÊNCIA E A TEORIA DA EVOLUÇÃO NO MUNDO PROTESTANTE	143
CAPÍTULO 11	O PADRE TEILHARD DE CHARDIN	161
CAPITULO 12	TEILHARD E O SINANTROPO	177
CAPITULO 13	A VISÃO TEILHARDIANA DO UNIVERSO	193
CAPITULO 14	O MEIO DIVINO	233
CAPITULO 15	A VISÃO FRANCISCANA DO UNIVERSO	251
CAPITULO 16	O HOMEM OLHA O FUTURO	261
CAPÍTULO 17	A LIBERTAÇÃO EM CRISTO	277
ADENDOS:		
I. A ideologia do acaso e da necessidade		323
II. Reducionismos e emergentismo		328
III. O vitalismo de Bergson		332
IV. Dobzhansky e a "biologia da preocupação última"		337
BIBLIOGRAFIA CITADA		343

Ressaltam-se ainda as seguintes declarações do autor relativas à sua luta íntima na passagem do ateísmo para a religiosidade:

"... Não sou exegeta, filósofo ou teólogo. Sou apenas um professor e cientista que tem passado toda a sua vida ensinando e realizando pesquisas na área da genética. Minhas investigações se realizaram preferencialmente em genética de insetos até 1956. Trabalho em genética humana de 1950 até hoje. Minha atividade como professor universitário

e pesquisador e meu interesse científico estão extensamente marcados pela mais central e abrangente teoria biológica — a da evolução —, mesmo quando não se encontram direta e formalmente ligados a ela.

Passei muito mais da metade da minha vida sob o signo do ateísmo ou do agnosticismo, que eu considerava como frutos inevitáveis da minha posição de cientista. Comecei a perder a fé aos 14 anos, logo depois de efetivamente a haver assumido. E, quando aos 15, teve início meu interesse pela ciência (interesse que se transformou em profundo amor e total dedicação até hoje), usei-a para "justificar" a minha descrença. Com 20 anos, eu já me considerava ateu (um ateu militante — interessadíssimo em tirar a fé dos outros). Para mim, só mesmo uma obtusa estultice ou uma profunda ignorância poderiam coexistir com a fé. Os homens cultos que tinham fé (e eu sabia que seu número era crescente) só podiam ser assim por algum distúrbio de visão do mundo.

Em 1954, li um livro que me tocou profundamente — "A montanha dos sete patamares", de Thomas Merton (Merton, 1953). Passei, então, alguns meses orando para que Deus (em quem eu não acreditava mas que, na época, queria ardentemente que existisse) me desse a fé. Debalde: a fé não veio. De 1954 a 1980, vivi um longo e tormentoso período de agnosticismo à procura de Deus. Antes, eu O repelia; durante esses 26 anos, eu O procurava.

Minha conversão durou, pois, 26 longos anos. Esse processo acelerou-se nos três anos que antecederam 1980. Li muito, pensei muito, ouvi muito. E, afinal, no dia 25 de março de 1980 (Anunciação de Nossa Senhora), confessei-me com o Frei Benjamin Berticelli, O.F.M., e comunguei pela primeira vez em 45 anos. Tenho, pois, uma longa experiência de cientista, de ateu, de agnóstico tranquilo e de agnóstico à procura de Deus. E uma curtíssima história de fé.

De novo ancorado na fé desde 1980, tive a ideia de escrever um volume sobre a teoria da evolução — tarefa que tenho realizado, com tropeços, no meio dos momentos que pude roubar às minhas atividades de pesquisa. Minha mulher e colega de Departamento (Dra. Eleidi Alice Chautard-Freire-Maia), depois de examinar o conteúdo original do livro, verificou — e eu imediatamente concordei com ela — que ali havia partes que poderiam atrair dois públicos totalmente diversos: o interessado nos aspectos ventilados neste volume e os professores, cientistas e estudantes que, podendo ou não se interessar por esses aspectos, estariam mais preocupados com os problemas puramente científicos da teoria da evolução. Por isto, o livro foi dividido em dois. O leitor tem, em suas mãos, a primeira parte. A segunda será publicada logo (Freire-Maia, l985b)".

Consideramos de interesse as afirmações seguintes do Autor, a respeito da sua visão sobre a natureza da ciência:

"Pessoas de boa-fé, porém mal informadas sobre o que seja ciência, exigem muitas vezes que, para se aceitar uma teoria científica, ela deva representar algo de absolutamente seguro. Referem, por exemplo, que a evolução é uma "mera teoria" e, por isto, enquanto a ciência não tiver dado sua última e definitiva palavra (atitude esta, pouco científica), persistirão em aceitar as mitos bíblicos *(sic)* em sua forma literal.

Essa posição reflete total desconhecimento do que seja uma teoria científica, que nunca pretende assumir a categoria de "verdade" — palavra que, afinal, não costuma aparecer nos trabalhos científicos. A teoria científica representa uma interpretação de fatos. Quando parece bem alicerçada, torna-se um consenso entre os cientistas até que venha a ser substituída por outra. Essa substituição nem sempre significa uma mudança radical, mas apenas acréscimo ou redução de alguns elementos, ao lado de aperfeiçoamentos destinados a obter uma melhor aproximação entre teoria e realidade. E mesmo quando a mudança nos parece radical (por exemplo, com o surgimento de um novo paradigma), nem assim tudo o que era do passado se mostra "errado".

Exigir "verdade absoluta" em ciência é esperar que ela nos dê algo totalmente fora de suas possibilidades. Desta forma, chamar pejorativamente a teoria da evolução de "mera teoria" significa desconhecer alguns elementos básicos de filosofia da ciência e, mais ainda, que, sem essa teoria, toda a biologia perde seu sentido. Em dois capítulos (7 e 8), serão apresentadas algumas noções sobre ciência, com a finali-

dade de armar o leitor com uma visão realista do assunto.

Há outro grupo de pessoas, semelhantes, sob o ponto de vista religioso, às acima referidas, mas que já partem do princípio de que a teoria da evolução deve estar errada. Desta forma, contando essa teoria uma história diferente da interpretação literal do relato bíblico, jamais poderia vir a ser aceita nem mesmo como possível.

Existem, por outro lado, cientistas estreitamente vinculados às suas especialidades e, por isto, destituídos de maiores informações sobre temas tais como religião, fé, exegese bíblica, etc. Tendo recebido, na infância, um conjunto de ensinamentos e preceitos religiosos *sensu lato*, apropriados à sua idade, adquirem, mais tarde, conhecimentos científicos avançados que, muitas vezes, gostariam de plenamente ajustar ao que, de religião, aprenderam quando eram crianças. Sendo impossível uma adequação entre as duas áreas — uma adquirida na infância e a outra na idade adulta — e aceitando a ciência como dona de toda a verdade (erro de perspectiva comum nos cientistas asfixiados na estreiteza de suas especialidades), decidem abandonar a religião em decorrência do que supõem ser um imperativo de suas posições científicas. O autor deste livro, como já foi referido, passou longos anos nessa situação e, por isto, pode dar um testemunho pessoal sobre o falso dilema ciência versus religião. No Capítulo 7, refiro a opinião de um dos gênios científicos do século XX — o Prof. Ronald A. Fisher — sobre o assunto.

No século XIX e inícios do século XX, proliferou, entre muitos cientistas, a tese de que a ciência é, por definição, materialista. Se, com isto, se quisesse caracterizá-la pelo fato de lidar com "matéria" (física, química, biologia), nada haveria a objetar. Mas o adjetivo visava aos aspectos filosóficos, teológicos e religiosos da realidade total: para aquele grupo de cientistas, a ciência negava a existência de qualquer entidade que não tivesse uma causa material (era, portanto, ateia) e, com isto, instaurava o reino do absoluto acaso na origem e na evolução do Universo e do homem.

Ora, não é necessário que se tenha elevada cultura filosófica para se ver que a conclusão materialista desse cientificismo do século XIX é um *non sequitur* em relação ao que a ciência analisa, verifica e interpreta. A Igreja Católica — que vem se mostrando cada vez mais consciente dos direitos de total liberdade da investigação científica (cf. Cap. 9) — não aceita, obviamente, essa posição filosoficamente falsa. A ideia básica do cientificismo do século XIX — de que a ciência, pelos seus métodos, alcançando as "razões profundas das coisas", possa favorecer "um certo fenomenismo e agnosticismo" — foi combatida pelo Vaticano II. O método científico não pode ser aceito como "norma suprema na procura de toda a verdade" *(Gaudium et Spes*(1)*, 57).*

REFERÊNCIAS

(1) Há pelo menos uma edição desses documentos em português — Compêndio do Vaticano II. Constituições, decretos, declarações. Introdução e índice analítico de Frei Boaventura Kloppenburg, O.F.M.; coordenação geral de Frei Frederico Vier, O.F.M. 15ª ed., Vozes, Petrópolis, 1982.

Cremos que realmente não é fácil para quem desde sua mocidade acadêmica tenha sido bombardeado pelo mito (este, sim, um verdadeiro mito!) da invulnerabilidade das teorias científicas devidamente sacramentadas pelo "establishment", passar a ter outra visão, "não canônica", da realidade que nos cerca. Lamentamos que o Autor, certamente um cientista de espírito inquiridor e aberto, não tenha podido ir um pouco mais adiante em sua sincera busca de verdade!

NEWTON FREIRE-MAIA

"A teoria científica representa uma interpretação de fatos. Quando parece bem alicerçada, torna-se um consenso entre os cientistas até que venha a ser substituída por outra. Essa substituição nem sempre significa uma mudança radical, mas apenas acréscimo ou redução de alguns elementos, ao lado de aperfeiçoamentos destinados a obter uma melhor aproximação entre teoria e realidade."

A propósito, a SCB relembra a preciosa colaboração recebida de uma cunhada do Dr. Newton - a Dra. Dértia Villalba Freire-Maia, com brilhante carreira acadêmica na USP, UNESP e INIFESP - e aproveita a oportunidade para aqui manifestar a ela o seu cordial agradecimento.

EVOLUZIONE
UN TRATTATO CRITICO

Esta é a tradução, para o Italiano, do livro publicado originalmente em Alemão pela Editora Weyel *(Evolution – Ein kritisches Lehrbuch)*, e que há seis anos foi traduzido para o Português pela Sociedade Criacionista Brasileira. Verdadeiramente a globalização é um fato!

A SCB traduziu para o Português a quinta edição alemã, e esta edição italiana foi traduzida da sexta edição alemã. A tradução contou com o apoio de 15 entidades culturais, dentre as quais sobressaiu a "Associazione Italiana Studi sulle Origini", e esteve a cargo do Prof. Fernando De Angelis, grande amigo da SCB.

Para nós foi uma grande satisfação ter recebido um exemplar deste livro, enviado pelo próprio Prof. De Angelis, para ser incorporado à Biblioteca de nosso Centro Cultural.

COMO TUDO COMEÇOU

"Como Tudo Começou – Uma Introdução ao Criacionismo" foi lançado em fins de 2007 pela Editora Fiel. Trata-se de um livro de autoria do Prof. Adauto J. B. Lourenço, formado em Física em 1990 pela *Bob Jones University*, na Carolina do Sul, EUA, com mestrado em Física na *Clemson University*, também na Carolina do Sul, tendo desenvolvido atividades de pesquisa em renomados institutos nos EUA e Europa.

Segue o sumário do livro, que dá uma boa ideia de sua abrangência:

Prefácio

Introdução

A Origem das Teorias: Como Tudo Começou?

A Origem da Informação: Design Inteligente

A Origem do Universo: Astronomia e Cosmologia

A Origem da Vida: Biologia e Genética

A Origem dos Fósseis: Paleontologia e Geologia

A Origem dos Bilhões de Anos: Métodos de Datação

A Origem do Catastrofismo: Geofísica e Hidrodinâmica

Conclusões: Em Busca da Verdade

Apêndice - Um Pouco de Equações ... Para Quem Gosta

Glossário – As Palavras em Outras Palavras

Reproduz-se ao lado, além da primeira capa, também a quarta capa do livro, onde se encontram perguntas instigantes feitas ao provável leitor, e a apreciação efetuada por três professores universitários convidados pelo autor para se manifestarem sobre o livro.

O livro poderá ser adquirido diretamente pelos interessados acessando o site da Editora Fiel: http://www.editorafiel.com.br.

A CRATERA DE IMPACTO CHICXULUB NO YUCATÁN

Em 1978, os geofísicos Glen Penfield e Antonio Camargo trabalhavam para a companhia petrolífera estatal mexicana Pemex, no golfo do México, a norte da península do Yucatan. O seu trabalho era utilizar dados geofísicos para estudar possíveis localizações para extrair petróleo.

Entre os dados, Penfiel encontrou um enorme arco subaquático com uma "simetria extraordinária" na forma de um anel que media em redor de 70 km de diâmetro. Então teve acesso a um mapa gravitacional do Yucatan feito na década de 1960 que sugerira uma estrutura na forma de outro arco na península propriamente dita, cujas extremidades apontavam para o norte. Comparando os dois mapas, descobriu que os dois arcos separados formavam um círculo de 180 km de diâmetro, centrado perto da povoação de Chicxulub, dez vezes maior do que qualquer cratera de vulcão conhecida, com uma elevação no seu centro, como as conhecidas em crateras de impacto.

A conclusão final foi de que não se tratava de uma cratera de vulcão extinto, mas sim da formação resultante do impacto causado pela queda de um corpo celeste, meteorito ou asteroide.

ISSN 1518-3696
9 771518 369002

Ilustração da queda de um asteroide que teria provocado a formação da cratera

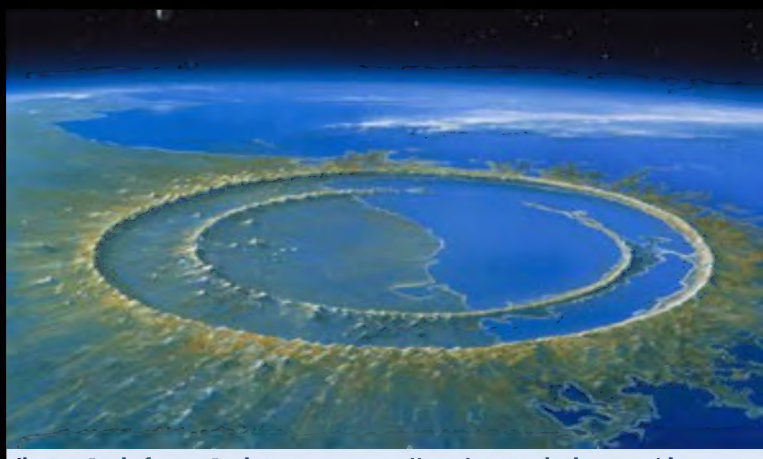


Ilustração da formação da cratera com anéis após a queda do asteroide

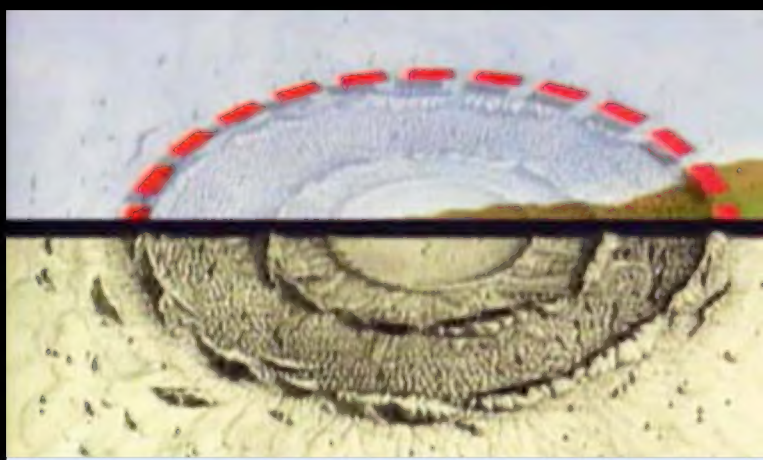


Ilustração dos anéis da cratera formados abaixo da superfície do mar